ARCHIVES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES

PAR MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DE CET ÉTABLISSEMENT

SIXIÈME SÉRIE

TOME XVII

SOMMAIRE

—

Variations expérimentales de Chrysiridia madagascariensis Less. (Lep. Uraniidae), par R. Catala.

PARIS

ÉDITIONS DU MUSÉUM

57, Rue Cuvier (V^e)

Ce volume a été publié en Septembre 1940

ARCHIVES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

SIXIÈME SÉRIE

NOMS

DE

MM. LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DU

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

PAR ORDRE D'ANCIENNETÉ

L. LAPICQUE...	Professeur honoraire	— 1911
E.-L. BOUVIER..	—	— 1895
D. BOIS.......	—	— 1920
M. BOULE.....	—	— 1903
A. LACROIX ...	—	— 1893
L. ROULE.....	—	— 1910
J. BECQUEREL..	Professeur de Physique appliquée à l'histoire naturelle	— 1909
J. TISSOT.....	— de Physiologie générale	— 1920
A GRUVEL....	— de Zoologie (Pêches et productions coloniales d'origine animale)...	— 1920
R. ANTHONY...	— d'Anatomie comparée	— 1922
E. BOURDELLE..	— de Zoologie (Mammifères et Oiseaux)	— 1929
R. FOSSE......	— de Chimie organique et Physique végétale	— 1928
P. RIVET.....	— d'Ethnologie des hommes actuels et fossiles	— 1928
A. CHEVALIER..	— d'Agronomie coloniale	— 1929
H. HUMBERT...	— de Botanique (Phanérogamie)	— 1931
R. JEANNEL....	— de Zoologie (Entomologie)	— 1931
P. ALLORGE...	— de Botanique (Cryptogamie)	— 1932
A. GUILLAUMIN.	— de Culture	— 1932
A. URBAIN....	— d'Éthologie des animaux sauvages	— 1934
L. GERMAIN ..	— de Zoologie (Malacologie)	— 1935
C. ARAMBOURG.	— de Paléontologie	— 1936
J. ORCEL.....	— de Minéralogie	— 1937
J. PELLEGRIN..	— de Zoologie (Reptiles et Poissons)	— 1937
L. FAGE......	— de Zoologie (Vers et Crustacés)	— 1937
P. BERTRAND..	— d'Anatomie comparée des végétaux vivants et fossiles	— 1938
N.	— de Géologie	

ARCHIVES

DU

MUSÉUM NATIONAL

D'HISTOIRE NATURELLE

PUBLIÉES

PAR MM LES PROFESSEURS-ADMINISTRATEURS

DE CET ÉTABLISSEMENT

SIXIÈME SÉRIE

TOME DIX-SEPTIÈME

PARIS

ÉDITIONS DU MUSÉUM

57, Rue Cuvier (Ve)

1940

VARIATIONS EXPÉRIMENTALES
DE
CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS LESS.
[LEP. URANIIDAE]

PAR

René CATALA
Correspondant du Muséum

PRÉFACE

L'étude des influences thermiques sur les Lépidoptères n'est pas nouvelle. Les principaux essais faits dans ce sens l'ont été par G. DORFMEISTER, Aug. WEISMANN et W. H. EDWARDS entre 1860 et 1870, DIXEY, en 1894, et MERRIFIELD, vers 1888. C'est ensuite, vers 1898, Max STANDFUSS qui, pendant une douzaine d'années, par des expériences faites sur plus de 42.000 individus de 60 espèces différentes, obtint de très beaux résultats, particulièrement remarquables sur les Vanesses. A des recherches de même ordre s'attachent ensuite et jusqu'à nos jours les noms de nombreux savants : A. PICTET, M. VON LINDEN, E. FISCHER, C. FRINGS, F. URECH, BIEDERMANN, KOHLER et FELDOTTO, SUFFERT, KÜHN, etc...

Tous ces chercheurs n'ont eu à leur disposition que du matériel de climats tempérés.

Pour la première fois, favorisé par un heureux concours de circonstances, nous avons pu expérimenter sur du matériel tropical.

La raison d'être de cette publication est donc de mettre en valeur les résultats les plus marquants d'expériences faites par nous à Madagascar pendant trois années consécutives.

Nous savons mieux que personne les imperfections et les insuffisances que cette étude comporte. Les unes tiennent d'abord à l'impossibilité qu'il y a, pour les chercheurs isolés, à mener de front les recherches expérimentales proprement dites, l'examen comparatif de leurs résultats et l'étude déductive de chacun d'eux. Les autres tiennent au fait que l'intérêt de certaines expériences n'apparaît que plus tard, trop tard, à mesure que s'effectuent le tri et la confrontation de milliers de fiches ou la transposition en graphiques des chiffres et des notations. A ce moment, on regrette de ne plus avoir sous la main un matériel animal dont,

bien souvent, quelques éléments seulement suffiraient pour qu'une lacune expérimentale fût comblée.

Aussi ce mémoire est-il loin de prétendre à une intégralité de vues sur les sujets qu'il aborde; il ne constitue qu'une première étape vers une connaissance plus large et plus satisfaisante de phénomènes dont beaucoup ont été tout juste entrevus. De nouveaux séjours à Madagascar et sur d'autres terres lointaines seront encore nécessaires pour approfondir tant de questions soulevées ici.

D'autre part, un sujet aussi vaste que celui de la morphologie expérimentale, même quand il ne s'adresse qu'à une seule espèce animale, demanderait, pour être complètement traité, un si grand nombre d'années qu'à vouloir attendre des résultats plus abondants nous eussions risqué de ne jamais faire paraître ceux de nos premières expériences. Mais les carences de cette étude sont compensées, croyons-nous, par le nombre des faits originaux qui s'inscrivent tant à l'actif de la biologie qu'à celui de la morphologie et par les perspectives qu'ils permettent d'entrevoir.

Nous avons divisé ce travail en six parties.

La première est consacrée à l'éthologie et à la biologie de l'espèce étudiée.

Dans la seconde, nous avons décrit nos méthodes de travail.

La troisième englobe les remarques générales sur les traitements par le froid et la chaleur, les troubles qu'ils provoquent chez les bêtes et la résistance de celles-ci à des stades différents.

Dans la quatrième partie, concernant la morphologie expérimentale de l'espèce, nous avons passé en revue les influences les plus probantes et les résultats qu'elles ont permis d'obtenir, ainsi que la conclusion particulière à chaque expérience ou à chaque groupe d'expériences.

La cinquième partie est consacrée à l'étude des écailles anormales.

La dernière partie, enfin, comporte, avec nos conclusions générales, les comparaisons qui semblaient s'imposer entre les résultats acquis par nos devanciers et les nôtres, ainsi qu'une étude comparée des *Chrysiridia* aberrantes trouvées dans la nature avec celles obtenues expérimentalement.

Nous voudrions que l'on ne s'étonnât point du nombre très élevé de figures qui illustrent cette publication. Nous estimons qu'elles étaient indispensables : en premier lieu parce qu'elles suppléent à l'imperfection inévitable des descriptions les mieux faites — et les nôtres n'ont jamais visé à une telle prétention —, en second lieu parce qu'elles seront, après l'inévitable destruction par le temps des types qu'elles représentent, le seul témoin de variations dont beaucoup ne seront jamais rééditées.

On peut même ajouter que les années conféreront à ce recueil d'illustrations une valeur plus grande et cela pour deux raisons :

La destruction rapide de la grande forêt de Madagascar entraînera en même temps la di arition des espèces animales qu'elle nourrit, et les *Chrysiridia* malgaches, strictement adaptées à des peuplements primitifs d'une essence déjà peu répandue, ne seront pas les dernières à disparaître. Cette extinction, hélas! trop certaine, sera encore accélérée par la chasse intensive faite, dans un esprit de lucre, à l'un des plus magnifiques Lépidoptères du globe. Son anéantissement sera d'autant plus regrettable qu'il s'est avéré un matériel d'élite, tant

pour sa plasticité expérimentale que pour la singularité de son comportement, aux stades larvaire et nymphal surtout.

Il serait souhaitable que des espèces aussi intéressantes pussent bénéficier des mêmes mesures d'interdiction de chasse que celles qu'on a si justement décrétées au profit d'Oiseaux et de Mammifères rares ou en voie de disparition.



Et nous avons maintenant le plus agréable des devoirs : celui d'exprimer notre gratitude aux éminentes personnalités du monde scientifique qui ont bien voulu s'intéresser à l'élaboration de ce mémoire. A Monsieur le Professeur Maurice Caullery, Membre de l'Institut, qui nous a fait l'insigne honneur d'accepter la présidence de cette thèse, nous a, en toutes circonstances, fait bénéficier de sa haute érudition, et dont nous n'oublierons jamais la constante affabilité.

A notre maître, le Professeur René Jeannel, qui, avec tant de bienveillance, nous a accueilli dans son laboratoire du Muséum National d'Histoire naturelle, dès notre retour de la Grande Ile, et n'a cessé d'encourager nos efforts. A Monsieur le Professeur P. P. Grassé, de la Faculté des Sciences de Paris, auquel nous sommes si reconnaissant d'avoir montré tant de sollicitude à suivre la rédaction de ce travail et à attirer notre attention sur des observations dont l'intérêt particulier nous eût, sans lui, échappé.

A Mademoiselle G. Cousin et Messieurs les Professeurs J. Millot et F. Picard, de la Faculté des Sciences de Paris, dont les conseils judicieux nous ont toujours été d'un grand secours.

A Messieurs Chopard, Séguy et Le Cerf, du Muséum National d'Histoire naturelle, qui ont bien voulu mettre leur expérience et leurs compétences au service de cette publication.

A nos amis et collègues du Laboratoire d'Entomologie du Muséum et du Laboratoire d'Évolution des êtres organisés, dont l'esprit de camaraderie ne s'est jamais démenti.

Nous ne pouvons aussi manquer de rappeler l'influence qu'ont eue sur l'élaboration de cette thèse les conseils de nos amis Roger Heim, Sous-Directeur du Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, et G. Petit, Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Marseille.

Nous devons également une pensée reconnaissante à nos amis Jean Painlevé et le Professeur Ernest Desmarest, au regretté Lord Rothschild, ainsi qu'au Docteur Karl Jordan, de Londres. Enfin nous tenons à exprimer notre infinie reconnaissance à Madame Maude J. Strey pour l'intérêt qu'elle a voué à nos efforts et l'aide qu'elle leur a apportée.

Nous voudrions également remercier tous ceux qui, pendant notre séjour à Madagascar, nous ont facilité notre tâche, et plus particulièrement notre ami Roger Franoux qui, nous déchargeant de toute sujétion étrangère à nos travaux, en permit ainsi la réalisation; notre ami René Moysset, directeur des Tannins Coloniaux dont l'habileté technique et le dévouement inlassable ont tant facilité l'aménagement pratique de notre laboratoire et l'organisation compliquée qu'entraînaient nos recherches; Monsieur et Madame Belières-Boursier de la

Roche et le Docteur Jules Cloitre qui, à Tananarive, ont aplani tant de difficultés pour nous permettre l'achèvement de nos expériences dans les meilleures conditions de réussite.

Il nous faut aussi rappeler l'aide inestimable du brave et regretté petit Leguiro, un des rares indigènes réellement consciencieux que nous ayons rencontrés et qui fut un dévoué préparateur.

Mais nous devons adresser des remerciements particulièrement chaleureux au mécène qu'a été notre ami Georges-René Laederich, industriel à Épinal, dont la contribution aux frais d'illustration de ce mémoire a été si large et si spontanée, à la Caisse Nationale de la Recherche Scientifique et à l'assemblée des Professeurs du Muséum, dont l'appui moral et matériel ont permis de venir plus rapidement à bout de cette publication.

Nous devons enfin rappeler la part qui revient à Mademoiselle G. Boca, dessinatrice au Laboratoire d'Entomologie du Muséum, dont le talent se retrouve dans tous les dessins au trait qui figurent dans cet ouvrage, au maître photographe J. Berry, auteur de la plupart des planches en noir, et à notre ami le peintre Ventrillon-Horber qui a mis toute sa connaissance des couleurs au service des premiers essais de reproduction de nos Papillons.

Nous terminerons en remerciant la Maison Bussière et Nouel de l'effort que ses chromistes ont fourni pour la mise au point du remarquable procédé de photogravure qui met la technique française à l'honneur, ainsi qu'au Maître Imprimeur Deberque qui a donné à l'impression des planches en couleur la marque de son habileté et de sa conscience professionnelle.

HISTORIQUE

Il semble que ce soit DRURY qui, le premier, ait parlé de *Chrysiridia madagascariensis* dans les « Illustrations of natural History », au volume II des « Exotic Insects », 1773. Indiquée comme provenant de Chine, cette espèce est figurée avec des antennes en massue et, « d'après un exemplaire dont les contours des ailes postérieures n'auraient été amputés que dans un but de rectification symétrique par un artiste » (GUÉNÉE, *Revue et Magasin de Zoologie*, p. 33, 1874). Le *type* de DRURY est perdu.

En 1782, CRAMER, dans son ouvrage sur les Papillons exotiques, écrit : « Les antennes sont filiformes et comme sans bouton, ce qui me porte à placer ce papillon plutôt dans la famille des Chevaliers Grecs que de le ranger d'après M. Drury dans celle des Chevaliers Troyens ».

En 1793, nous trouvons dans FABRICIUS (Entom. Syst., tome III, p. 21, n° 62) une description du *Papilio Ripheus* classé par l'auteur dans la famille des *Equites Achivi* et indiqué cette fois comme originaire du Sud-Est de l'Inde : « habitat in Coromandel ».

En 1810, LATREILLE crée le genre *Urania* pour la *Ripheus* de DRURY (Considérations sur l'ordre des Crustacés et des Insectes, p. 356).

C'est en 1822 qu'apparaît pour la première fois le genre *Chrysiridia* créé par HÜBNER (Verz. bek. Schmett., p. 289), genre dans lequel nous retrouvons *Chrysiridia Ripheus* de DRURY (Chine), *Chrysiridia madagascariensis* LESS. et *Chrysiridia Prometheus* DRAP. (Ste-Hélène), ces trois dénominations se rapportant vraisemblablement à l'espèce malgache, et *Chrysiridia Cresus* GERST., 1871 (Zanzibar).

En 1833, BOISDUVAL, dans sa « Faune entomologique de Madagascar, Bourbon et Maurice » (p. 112), publie une note dont les extravagances ne sont imputables qu'à la regrettable collaboration d'un voyageur naturaliste, M. SGANZIN, dont la conscience professionnelle semble avoir été aussi pauvre que son imagination était fertile.

Ses « observations » valent d'être résumées. « La chenille qui vit sur le Manguier, dit-il, est pourvue de cornes rétractiles roses sur le premier anneau, et très comparable aux chenilles de Géomètres et de *Catocala*. S'attache par la queue et par un lien transversal, comme les chenilles des *Papilio*, des *Colias*, des *Pieris*. Chrysalide allongée, pointue, à peine anguleuse, verte avec des bandes transversales dorées. Extrémité d'un vert foncé et parsemée d'un grand nombre de points dorés. L'insecte parfait éclôt au bout de trois semaines. Exposé au soleil il se développe complètement en deux ou trois heures, tandis que les individus qui naissent à l'ombre mettent près d'une journée pour se développer et sont d'ordinaire moins brillants »!

On trouve déjà toutes ces fantaisies dans un article de BOISDUVAL en 1832 *(Annales Soc. ent. Fr.*, parues en 1833). Les descriptions de l'imago qui sont jointes ne permettent pas de croire qu'il y eut confusion avec un Lépidoptère différent, il s'agit donc bien de *Chrysiridia madagascariensis* (= *Urania Ripheus* auct.).

D'ailleurs, en 1834, paraissait dans les *Annales* de la Société entomologique, *Bulletin*, p. XXIX, une note complémentaire précisant : « M. SGANZIN a élevé la chenille en abondance sur le *Mangifera indica* à Madagascar. Elle a tout le facies d'une arpenteuse. Munie d'épines et de tubercules rétractiles ».

En 1850, nous retrouvons l'*Urania Ripheus*, tribu des Uranides, famille des Phaléniens, dans l'ouvrage de BLANCHARD, « Histoire naturelle des Insectes », 2e partie, avec une bonne reproduction en couleur de l'imago, mais une description de la chenille tout influencée par les assertions des ouvrages précédents.

En 1874, dans *Revue et Magasin de Zoologie*, page 33, et dans le 9e volume du Species général des Lépidoptères, page 12, GUENÉE fait l'allusion que nous avons déjà rapportée concernant le *type* mutilé de DRURY et se montre très prudent sur l'origine chinoise de l'*Urania Ripheus*.

En 1879, MABILLE publie dans les *Annales* de la Société entomologique de France, page 318, une note dans laquelle, passant en revue toutes les descriptions données des différents états de l'*Urania Ripheus* et les places contradictoires qui lui ont été assignées successivement, estime que la famille des Uranides doit être admise dans le voisinage des Noctuelles et il ajoute : « Cette espèce a été le sujet d'un grand nombre de notices dues à des savants éminents; c'est sa place dans la classification que l'on a cherchée et que l'on cherche encore. La cause première de toutes les hésitations est due sans aucun doute à l'article que M. Boisduval a reproduit plusieurs fois sur les premiers états de l'insecte : *Une chenille épineuse à cornes rétractiles, arpenteuse à 16 pattes ; une chrysalide suspendue et à taches métalliques*, c'est beaucoup pour la crédulité d'un entomologue, qui doit faire une part à la critique ». Et, plus loin : « Pour moi, jusqu'à l'arrivée d'une de ces preuves indiscutables, chenille soufflée ou conservée dans l'alcool, je penche à croire à l'existence d'un roman ».

On doit signaler, en 1884, une note descriptive et systématique de M. SAALMÜLLER in « Die Lepidopteren von Madagascar ».

Et nous arrivons enfin à l'année 1889 où les *Annales* de la Société entomologique de France publient une note provoquée par la présentation faite par MABILLE d'un dessin de la chenille de l'*Urania Ripheus* découverte par le R. P. CAMBOUÉ.

Le *Bulletin* de la Société entomologique publie l'année suivante (22 janvier 1890) une note du R. P. CAMBOUÉ, écrivant de Tananarive que « c'est à tort que M. Paul Mabille lui attribue exclusivement la découverte de la chenille de l'*Urania Ripheus* Drury, tandis que l'honneur en revient surtout à M. Benoni-Perrot qui a trouvé cette chenille sur une plante nommée par les indigènes *Hazo-Malay* ».

Ce nom indigène d'ailleurs ne correspond pas à la plante nourricière de *Chrysiridia* et cette erreur nous a valu de bien longs déboires dans la recherche que nous en faisions depuis notre arrivée dans la Grande Ile.

En 1892, dans le volume II du Congrès International de Zoologie (Moscou), page 180,

paraît une étude très documentée du R. P. CAMBOUÉ faisant table rase des erreurs du passé et relatant l'élevage de deux chenilles amenées jusqu'au stade imaginal par M. BENONI-PERROT, mais ne donnant aucune indication exacte sur le lieu de découverte de ces chenilles. Cette communication précise que l'élevage en est extrêmement délicat.

Et c'est enfin, en 1932, une dernière « Note sommaire sur la biologie de l'*Urania Ripheus* » due au conservateur des Eaux et Forêts L. LAVAUDEN, note intéressante en ce qu'elle signale les migrations des *Chrysiridia* malgaches, mais inexacte en ce qui concerne les essences botaniques énumérées comme étant les supports nourriciers de ses chenilles.

D'après ce qui précède et devant l'impossibilité d'accepter comme valable le nom de *Ripheus* DRURY, établi sur un exemplaire mutilé et falsifié, d'origine inexacte ou au moins inconnue, on ne pouvait conserver, pour l'espèce malgache, le nom de genre *Urania* puisque ce type était précisément établi d'après la figure de DRURY. C'est donc *Chrysiridia*, genre de HÜBNER, contenant trois espèces dont deux sans valeur (*Ripheus* DRURY et *Prometheus* DRAPARNAUD), mais aussi la *Chrysiridia madagascariensis* de LESSON qui suffit à valider le genre.

CHAPITRE PREMIER

ÉTHOLOGIE

Chrysiridia madagascariensis est spécifiquement malgache. Ses générations se suivent sans discontinuité, aussi vole-t-elle toute l'année. Mais alors que ces magnifiques papillons abondent à certaines époques, et particulièrement de mars à août, ils deviennent assez rares d'octobre à décembre.

Ils se posent sur la plupart des inflorescences touffues de la grande forêt, et de préférence sur les bouquets blancs du « voatsilana » (*Cussonia vantsilana* BAK.) que leur foule étincelante pare d'une féerie de coloris inégalables. Mais ils sont rarement intacts : bêtes infiniment fragiles, beaucoup d'entre elles, après quelques jours d'existence, sont déjà amputées de leurs dentelures ou de leurs grandes queues.

Chrysiridia est un des types les plus remarquables d'Hétérocères adaptés complètement à une activité diurne.

Elle est douée d'un phototropisme absolument négatif à la lumière artificielle. Au cours de chasses nocturnes dans une forêt primitive où l'espèce abondait, aucune d'elles n'est jamais venue se joindre aux nuées d'Hétérocères attirés par l'intense illumination que produisait nos phares de plusieurs milliers de bougies, alors que des groupes relativement voisins s'y précipitaient fréquemment en nombre considérable.

Le lendemain au jour, les *Chrysiridia* évoluaient à la cime des arbres et dans les clairières de cette grande forêt (Pl. I) affligées de ce vol que LAVAUDEN [1] a si justement qualifié d' « absurde » et qui en fait le jouet du vent. Poussées par des courants ascendants, elles montent parfois à des centaines de mètres pour retomber à toute vitesse jusqu'à proximité du sol, inertes, ailes fermées.

Chrysiridia vole sur la presque totalité du territoire de la Grande Ile, à l'exception du sud-ouest et de l'extrême sud subdésertique de l'Androy, où elle n'a jamais été signalée. Si elle ne s'aventure pas à de telles distances des zones où elle se reproduit, il lui arrive pourtant, certaines années, de s'en écarter de centaines de kilomètres, volant par groupes de plusieurs milliers soit à l'est, soit au nord, plus rarement à l'ouest des peuplements nourriciers.

De telles migrations collectives ont été remarquées déjà chez les *Chrysiridia* américaines [2].

D'après nos observations poursuivies au cours de plusieurs années, les migrations des

1. LAVAUDEN. Note sommaire sur la biologie de l'*Urania Ripheus*. V[e] Congrès international d'entomologie.
2. C. B. WILLIAMS. Insect migrations in tropical America. *Trans. ent. Soc. London*, 1920, p. 159.

Urania de Madagascar semblent coïncider avec des époques où l'abondance des individus est telle que leur plante nourricière, n'occupant que des superficies très restreintes, ne suffit plus à leur consommation.

Les cyclones très fréquents qui dévastent Madagascar et qui sévissent surtout le long de la côte orientale causent sans doute aussi — mais indirectement — certaines de ces migrations. En arrachant aux arbres nourriciers une énorme quantité de leurs feuilles, ils rompent l'équilibre déjà si fragile entre la plante et l'insecte, privé du jour au lendemain de son élément biologique [1].

Cette pénurie de végétal les pousserait alors à chercher d'autres blocs forestiers où les peuplements de la plante d'élection seraient assez denses pour suffire non seulement aux colonies de chenilles déjà installées mais encore à celles qui naîtraient bientôt des nouveaux arrivants. On pourrait donc attribuer l'exode de ces milliers d'imagos à l'impossibilité où ils se trouveraient, le moment venu, d'effectuer leur ponte dans des peuplements dont les rares feuilles auraient été presque entièrement dévorées.

Si nous nous croyons autorisés à donner une telle explication de ces migrations collectives, c'est que nous avons acquis la certitude que *Chrysiridia* est strictement monophage. De jeunes chenilles se laissent en effet mourir d'inanition à côté de plantes auxquelles leur espèce n'est pas adaptée. La seule plante qui leur convienne appartient à la famille des Euphorbiacées, et n'est pas comme on l'a cru [2] un *Ficus megapoda* ou *trichopoda*, mais *l'Omphalea biglandulosa* BACK. (fig. 2 et 3) [3]. Elle est disséminée sans la moindre homogénéité, comme la plupart des espèces qui constituent la sylve malgache et seulement dans des éléments de forêt primitive fort éloignés les uns des autres ainsi qu'à des altitudes très différentes selon les régions de l'île [4].

Donnons une idée de la distance qui sépare ces peuplements d'Omphaléas : celui qui nous a fourni notre matériel d'étude, de 1932 à 1936, s'étend sur une longueur de quelques kilomètres seulement dans la région de Fianarantsoa, à trois cent trente-cinq kilomètres à vol d'oiseau d'un autre peuplement d'importance semblable, dans la région de Rogez. En admettant même qu'entre ces deux zones forestières il puisse exister un ou deux autres peuplements d'Omphaléas, ainsi que le pensait, sans pouvoir l'affirmer, le Conservateur LAVAUDEN, il n'en resterait pas moins que des distances énormes séparent les uns des autres ces groupements d'Euphorbiacées indispensables à la vie des *Chrysiridia*.

Sans doute quelques Omphaléas jalonnent-elles le long ruban de forêt primitive qui remonte sur le Nord. Mais au cours de nos marches en forêt, nous n'en avons jamais découvert qu'isolées, éparses çà et là, ou par groupe de deux ou trois plants au maximum, perdues dans une végétation trop dense et trop vigoureuse pour qu'elles puissent s'y propager.

1. Après les deux cyclones de février et d'avril 1928, des dizaines de milliers de *Chrysiridia* passèrent en direction de l'Est. Nous fûmes plusieurs à compter dans le champ visuel relativement restreint d'une route en grande forêt une moyenne de dix *Chrysiridia* par minute. Ces passages se poursuivirent au même rythme pendant plusieurs jours. Un phénomène identique se reproduisit à la suite du cyclone de janvier 1930 et toujours en direction Ouest-Est. Nous les suivîmes jusqu'à la mer. Arrivés là, ces papillons obliquaient tous en direction du Nord.

2. L. LAVAUDEN. Note sommaire sur la biologie de l'*Urania Ripheus*. Ve Congrès international d'entomologie.

3. Nom indigène. Mandrésy (région de Fianarantsoa) Tsalehy ou Voantsalehy (région de Rogez). L'identification a pu être faite exactement grâce à l'échantillon des herbiers du Muséum, portant le n° 8687, PERRIER DE LA BATHIE.

4. Région de Fianarantsoa (Ambodikimba et Tantamala) entre 900 et 1.080 mètres.
Région de Rogez (Maromitety) entre 500 et 600 mètres.

Les *Chrysiridia*, lors de leurs migrations, seraient donc obligées de franchir, d'un peuplement d'Omphaléas à l'autre, des espaces immenses, dont de vastes zones à peu près dénudées ne cesseront de s'accroître avec le morcellement de plus en plus rapide du manteau forestier malgache. C'est précisément dans ces régions dépourvues de toute plante propre à la reproduction des *Chrysiridia* que nous avons pu observer de vraies haltes de repos, et capturer des femelles à l'abdomen gonflé d'œufs. Elles s'attardaient sur des Eucalyptus ou des Manguiers, mais n'y pondaient jamais. Peut-être faut-il attribuer à ces repos momentanés sur des frondaisons de manguiers, remarqués par d'autres avant nous, l'erreur des premiers historiographes de *l'Urania Ripheus*, qui publièrent que sa chenille se nourrissait de *Mangifera indica*[1].

1. Nous nous bornerons à qualifier de hâtive l'observation d'un certain M. SGANZIN, envoyée à BOISDUVAL. Il prétendait avoir élevé un grand nombre d'*Urania* sur des Manguiers et donnait des chenilles une description fabuleuse dont aucun détail ne permet de reconnaître les états larvaires véritables de *Chrysiridia madagascariensis*.

CHAPITRE II

ONTOGÉNÈSE

Malgré le très grand nombre d'imagos qui évoluaient autour de nous et, en dépit de toute notre attention, nous n'avons jamais été en mesure d'observer l'accouplement des *Chrysiridia* ni même de les voir pondre.

Cependant, nous avons fréquemment découvert leurs pontes. Mais, déposées à des dates indéterminées, elles n'ont pu nous renseigner sur la durée exacte du développement de l'œuf.

Les œufs au nombre de 60 à 110, le plus souvent 80 environ, sont pondus à la face inférieure des feuilles, exceptionnellement sur leur face supérieure, et disposés en lignes légèrement courbes ou brisées, serrées les unes contre les autres (Pl. II, fig. 1). L'œuf pèse 1 milligramme; il est à côtes et le nombre des côtes est de 17. Quelques œufs en portent 18; d'autres, plus rares, 16 seulement.

Les jeunes chenilles découpent une calotte de chorion dans l'hémisphère supérieur de l'œuf, ainsi transformé en petites cupules (Pl. II, fig. 2) qu'elles abandonnent alors pour aller racler le parenchyme superficiel de la feuille. Ce n'est que trois ou quatre jours plus tard qu'elles se mettront à la ronger par son rebord. A mesure qu'elles grandissent, elles s'attaquent aussi bien aux nervures qu'au pétiole et jusqu'aux tiges non encore lignifiées. Il semble qu'elles trouvent une succulence particulière aux deux glandes situées de part et d'autre du pétiole (Pl. II, fig. 4).

Dès le plus jeune âge, et durant toute leur existence, les chenilles secrètent des fils argentés qu'elles appliquent intimement au limbe des feuilles. D'un mouvement continuel de leur tête, elles y inscrivent un lacis régulier de ∞ disposés côte à côte. Ce revêtement, soyeux par sa nature et son relief, rend moins glissantes des feuilles extrêmement lisses [1] mais ne suffit pourtant pas à retenir les chenilles lorsque survient une pluie trop violente ou trop prolongée. Voilà sans doute pourquoi, réfugiées temporairement sous les mousses, au pied ou contre le tronc des Omphaléas, du jour au lendemain, elles ont toutes abandonné les feuilles où, par beau temps, elles se tenaient en nombreuse société.

La durée de la vie larvaire, au cours de laquelle ont lieu quatre mues, est assez variable : de deux mois environ en saison chaude et de deux mois et demi à trois mois en saison froide [2].

1. Cette production de soie garantit aussi les chenilles de chutes brutales sur le sol; lorsqu'un choc violent les a détachées de leur support, elles y remontent grâce au fil sécrété.

2. Moyennes relevées dans le bloc forestier des environs de Fianarantsoa :

	Août	Novembre
1933.........	16°	19°
1934.........	15°	19°,4
1935.........	17°	21°,8
1936.........	17°	22°,7

La taille des chenilles adultes varie également selon les époques de l'année et les régions d'habitat.

De même les *Chrysiridia* adultes de basses altitudes sont nettement plus grandes que celles qui se sont reproduites à des altitudes supérieures où la chaleur est moindre. La moyenne de leur envergure, d'un apex à l'autre, est de 9 centimètres, dans la région de Rogez (altitude : 600 mètres) et de 7 centimètres, dans la région de Fianarantsoa (altitude de 900 à 1080 mètres).

Les plus grands exemplaires que nous connaissions furent capturés aux environs de Rogez où fut aussi trouvée l'énorme chenille que nous offrit en 1929 le Conservateur LAVAUDEN. Si elle n'avait été déjà plongée dans l'alcool, nous l'eussions vue sans doute donner naissance à un imago d'au moins onze centimètres.

Les chenilles ne montrent pas toutes la même pigmentation. Les dessins les plus courants sont reproduits aux figures 3 et 4 de la planche II, la figure 5 groupant trois spécimens intermédiaires. Cette différence de pigmentation ne correspond pas à un dimorphisme saisonnier puisqu'on la rencontre jusque chez des sujets issus d'une même ponte. Elle n'est pas davantage liée au sexe et peut provenir de dissemblances parentales.

Exceptionnellement et presque toujours au mois de mars, nous avons trouvé, dans des lots de chenilles normalement pigmentées, des individus albinos; mais ces albinismes absolus n'affectèrent en rien les dessins ni les couleurs des imagos qui en naquirent.

La chenille file son cocon, réseau de mailles larges et irrégulières (Pl. III, fig. 1) au pied des Omphaléas, entre écorce et mousse, ou à la cime des arbres entre deux feuilles qu'elle rapproche. La durée du filage, elle aussi, est plus courte en saison chaude.

Voici un horaire qui pourrait servir de moyenne :

Le 13 mars à 16 heures	premiers fils de soutien
Journée du 13 mars..	fabrication du cocon
Le 14 à 2 heures du matin..................................	achèvement du cocon
Le 14 entre 6 et 8 heures..................................	entrée en sommeil prénymphal
Le 15 mars à 7 heures......................................	métamorphose

La période prénymphale varie, elle aussi. Elle passe de 30 heures en saison chaude à 90 heures et même plus en saison froide. Au cours de cette période d'attente, la chenille prend successivement les aspects illustrés par les figures 2 et 3 de la planche III.

Pendant les premières heures, elle est animée de mouvements convulsifs latéraux de l'avant et de l'arrière-train, qui se soulèvent ensuite l'un après l'autre. Ces mouvements alternent avec des ondulations qui parcourent tout le corps. La chenille est secouée ensuite de petits tressaillements rapides qui alternent avec des mouvements de tête, et les trois segments antérieurs se relèvent comme si la bête s'étirait.

Pendant les dix ou douze heures qui précèdent la forme allongée très caractéristique illustrée par la figure 3, la chenille gonfle rythmiquement ses premiers anneaux et, — qu'on nous permette cette image qui s'impose — elle semble pousser de gros soupirs.

La voilà donc allongée, pisciforme et, après une heure et demie environ, quelques efforts limités à la région postéro-céphalique amènent le déchirement de la peau (Pl. III, fig. 4).

La mue nymphale est commencée. Elle durera exactement six minutes :

Déchirure de la peau (Pl. III, fig. 4)	9 h.52
Séparation des lobes céphaliques (Pl. III, fig. 5)	9 h.53
Retournement de la bête sur elle-même [1]	9 h.53′ 30″
Découvrement complet des ptérothèques (Pl. III, fig. 6)	9 h.55′ 30″
Passage de l'ampoule à l'extrémité des étuis antennaires [2] (Pl. III, fig. 7).	9 h.56
Dégagement complet (Pl. III, fig. 8)	9 h.58

La chrysalide est à ce moment molle, couverte de liquide exuvial et de couleur blonde. Elle gardera cette teinte pendant une dizaine d'heures pour devenir brune et de plus en plus foncée, à mesure que sa chitine durcira au contact de l'air.

Avant que la chrysalide soit complètement durcie, pendant les deux premiers jours qui suivent la nymphose, il est aisé d'apercevoir les battements du vaisseau dorsal. Tandis que la région du métanotum et du premier au sixième segment ne les laisse que deviner, la région située à la voussure du mésonotum permet de les observer avec une netteté remarquable, et l'image qu'en donne au microscope un faible grossissement, avec l'éclairage en dessous traversant la chrysalide, vaut une véritable radioscopie.

C'est ainsi, par cette « fenêtre » (Pl. III, fig. 9), que, sur quelques sujets expérimentés, nous avons pu suivre les troubles cardiaques consécutifs à l'intensité ou à la durée des traitements appliqués.

Après l'abandon de l'exuvie, la chrysalide ne cesse de s'agiter pendant quelques heures, se tournant alternativement sur le dos et sur le ventre. Elle ne remue ensuite qu'à des intervalles de plus en plus espacés pour ne réagir enfin qu'à des excitations extérieures.

La durée moyenne de la période nymphale varie de 17 jours en novembre, le mois le plus chaud, à 23 jours en juillet, le mois le plus froid [3].

Les premiers dessins ne commencent à paraître à travers la chrysalide que le dixième ou onzième jour, soit cinq à six jours avant l'éclosion. Celle-ci a lieu aux premières lueurs du jour, sauf pour quelques individus isolés qui n'éclosent que dans la soirée, entre 21 et 22 heures. La première rupture de l'enveloppe se produit le long du pronotum. La chrysalide se tourne alors sur le dos, seule position qui permette une heureuse éclosion, et quelques secondes plus tard, la région antéro-céphalique se fissure transversalement. Après une alternance de poussées et de repos, l'imago prend appui de ses pattes sur le « plastron » ainsi formé (Pl. IV, fig. 1), et de son segment postérieur, successivement sur chaque anneau intérieur de la chrysalide, il s'arc-boute, progresse (Pl. IV, fig. 2), enfin s'extrait avec une rapidité surprenante de son enveloppe. Le papillon écarte alors les mailles du cocon, s'en dégage et part aussitôt à la recherche d'un plan horizontal, sous lequel il puisse se suspendre de ses quatre pattes antérieures. Il est rare en effet que l'extension des ailes se produise sur un plan vertical [4].

1. Il s'exécute toujours de gauche à droite.

2. Au moment où les lobes céphaliques se séparent et où la peau continue à glisser aussitôt après le retournement, on aperçoit à la suite de l'éperon formé par l'épistome une ampoule ovoïde pleine de liquide. Elle semble guidée par cet éperon tout le temps qu'elle glisse le long de la gouttière qui sépare les étuis des futures pattes antérieures. Cette ampoule est une sequelle du type digestif, comprenant les parties chitineuse et antérieure de l'intima (Pl. III, fig. 6).

3. Ces durées ne concernent que les sujets qui vivent dans la région de Fianarantsoa. Elles doivent être inférieures pour les chrysalides d'altitudes plus basses.

4. Il ne s'agit ici que d'individus indemnes de tous traitements expérimentaux, car ceux-ci appliqués aux chrysalides peuvent modifier les processus d'éclosion et de déploiement des imagos.

Les figures 3 à 12 montrent les attitudes successives les plus caractéristiques du déploiement des ailes qui dure exactement dix minutes jusqu'à leur parfaite extension [1]. Les ailes supérieures sont toujours en avance de 2 ou 3 minutes sur les inférieures.

Quelquefois le développement peut déjà s'amorcer pendant que le papillon monte au long d'une paroi verticale vers le plafond de son éclosoir, ainsi que nous l'avons observé dans nos cages d'éducation. Mais ces cas ne se produisaient que si un accident ou une difficulté quelconque (par exemple l'accolement de deux cocons) avait retardé sa sortie. C'est dire avec quelle rapidité débute, quelques secondes déjà après que l'insecte s'est dégagé de son enveloppe, l'extension des ailes. Tant qu'elles restent mouillées pendant ce travail, elles gardent une teinte rougeâtre avec des reflets feu pour passer ensuite du mordoré au vert à mesure que s'effectue la dessiccation. Pendant cette période, des contractions successives de tous les segments animent l'abdomen de mouvements péristaltiques qui coïncident avec les contractions ondulantes provoquant probablement la poussée sanguine.

Quand le déploiement des ailes est complètement terminé, le papillon imprime toujours à celles-ci huit à dix battements vigoureux. Suit un calme complet de 45 minutes à une heure environ, nécessaire pour obtenir la rigidité des ailes. Une heure d'attente encore occupée par des mouvements d'ailes de faible amplitude et à grande vitesse, frémissements plutôt que battements. Et les papillons s'envolent enfin, une heure et demie à deux heures, selon les individus, après leur éclosion.

1. Nous ne reproduirons plus ici les assertions fausses de Sganzin, quant à l'influence du soleil sur le temps d'expansion et l'éclat des ailes. Il devait ignorer que la plupart du temps les *Chrysiridia* éclosent dans la nuit ou dans une lumière extrêmement faible.

CHAPITRE III

TRAVAUX DE MORPHOLOGIE EXPÉRIMENTALE

Les travaux que nous avons poursuivis pendant trois années consécutives et sur 14.000 *Chrysiridia* environ, au stade larvaire ou nymphal, ont consisté surtout en expériences thermiques. Ils furent entrepris à dix mille kilomètres d'Europe, dans l'ignorance forcée d'une bibliographie qu'il nous était impossible de consulter, et nous avons perdu un certain temps de ce fait. Mais les tâtonnements de nos débuts nous ont conduit à des expériences que nous n'aurions peut-être jamais tentées si nous avions connu et fidèlement suivi les méthodes de nos prédécesseurs. Notons d'ailleurs que les travaux qui font le plus autorité en matière de recherches sur la morphologie et la physiologie des dessins d'ailes de papillons et sur l'interprétation d'expériences similaires aux nôtres, ne faisaient que s'élaborer ou paraître à l'époque où nous expérimentions de notre côté.

Si beaucoup de nos expériences sont concluantes, un grand nombre aussi ne le sont pas. Nous pensons, toutefois, que l'insuccès de beaucoup d'entre elles comporte un résultat positif puisqu'elles prouvent que, dans certaines conditions bien déterminées, tel phénomène qu'on aurait pu prévoir ne se produit pas.

L'ensemble des résultats obtenus par nous sur Chrysiridia madagascariensis *prouve aussi que cette espèce ne réagit pas dans le même sens que les espèces sur lesquelles ont expérimenté d'autres chercheurs. Il n'y a peut-être pas lieu de s'en étonner outre mesure ; bête subtropicale,* Chrysiridia *diffère beaucoup, biologiquement, des espèces de climat tempéré utilisées jusqu'alors et il semble logique que son comportement soit, sinon opposé au leur, du moins très différent.*

a. Raisons et buts de ces travaux

Deux raisons majeures nous incitèrent à préférer comme sujet d'expérimentation *Chrysiridia* à d'autres espèces malgaches. En premier lieu, l'étonnante polychromie de ce magnifique Lépidoptère, matériel d'élite comparé à celui très sobre de couleurs et de dessins de nos prédécesseurs. En second lieu, la diversité des formes aberrantes capturées çà et là dans la nature, en nombre très restreint d'ailleurs, parmi des dizaines de milliers d'individus normaux[1]. Nous en augurâmes de la part de cette espèce une plasticité particulièrement favorable à l'expérimentation, nos essais ne visant à l'origine qu'à reproduire artificiellement les formes accidentelles de la nature et à rechercher comment elles y avaient surgi.

1. Nous avons pu acquérir quelques-unes de ces aberrations et examiner très attentivement au Musée de Tring (Angleterre) celles qui constituent la série la plus remarquable qui soit et qui appartenait à Lord W. Rothschild.

Aussi, dès que nous eûmes découvert, après de longues recherches, l'une des forêts habitées par les chenilles de *Chrysiridia*, nous fîmes venir d'Europe les appareils indispensables à nos travaux.

b. Matériel

La plupart du temps, nous ne nous sommes servi que des appareils suivants :

Deux réfrigérants « Frigelux » dont les températures pouvaient descendre jusqu'à — 13°,5;

Une étuve à dessiccation;

Une étuve « Hearson »;

Une étuve à germination, à régulateur bimétallique (étuve de Schribaux). Ce dernier appareil surtout a permis d'obtenir des températures ne variant pas de plus d'un demi-degré autour d'un degré choisi, résultat déjà fort acceptable pour une installation de fortune dans la forêt.

Pour les expériences de coups de chaleur, nous nous sommes tout simplement servi d'un coffret de verre garni d'une couche de coton. Ce coffret, muni d'un couvercle également en verre, était placé sur la plaque chauffante d'un réchaud à gaz d'essence. Deux petits thermomètres posés de part et d'autre du lot de chrysalides permettaient de suivre très exactement la situation thermique, à l'intérieur du récipient.

Vu l'absence d'électricité, tous nos appareils fonctionnaient au pétrole.

Le seul livre qui nous accompagnait : « Les Insectes » de Félix Henneguy ne faisait qu'allusion aux expériences thermiques de Standfuss, de Fisher et de Ruhmer, et son auteur en concluait que la période la plus sensible à la température, au cours de l'ontogénèse des papillons, semblait être le sommeil prénymphal.

Nous aurions donc dû disposer non seulement de chrysalides, mais de sujets au stade larvaire. Or, l'élevage des chenilles s'avéra impossible en captivité. Pour des raisons d'ordre pratique, nous n'avions pas pu, en effet, installer notre laboratoire à moins de cinq heures de marche des peuplements d'Omphaléas. Leurs feuilles flétries par le transport devenaient impropres à l'alimentation d'un grand nombre de larves. Celles-ci, d'autre part, ne peuvent être transportées jeunes : dérangées de leurs conditions normales d'existence, elles ne s'alimentent plus que pendant vingt-quatre à trente-six heures et s'empressent, même s'il leur reste encore une mue à effectuer, de filer leur cocon pour se chrysalider rapidement. Vouloir les en empêcher ne les incite pas à se nourrir davantage.

Lorsque les chenilles, bien que non adultes, ont accompli leurs quatre mues, ce refus de s'alimenter jusqu'à terme n'a qu'une importance relative : il en naît des imagos simplement un peu moins grands que dans la nature. Par contre, les sujets qui n'ont pas accompli toutes leurs mues ne pourraient donner que des imagos beaucoup trop petits, parfois d'un nanisme extrême, comme celui qui est illustré à la figure 12 de la planche XXXII et qui représente un individu dont la taille n'excède pas 47 millimètres [1].

De tels sujets ne pourraient servir de matériel d'expérimentation, même s'ils n'étaient

1. René Catala. Accélération par des chocs de la métamorphose des chenilles de *Chrysiridia madagascariensis* Less. (*C. R. Ac. Sc.*, CCVIII, p. 1349, 24 avril 1939.)

atrophiés, comme il arrive en proportion considérable, lorsque les chenilles s'arrêtent si tôt dans leur développement. Il fallait donc attendre que les larves aient atteint en forêt une taille normale. Mais une nouvelle difficulté surgissait encore du fait que les chenilles se dispersent à mesure qu'elles grandissent et montent très haut dans les arbres.

Leur récolte exigeait alors une véritable organisation de collecteurs, nombreux et consciencieux, conditions bien difficiles à réunir dans un pays où la main-d'œuvre est vagabonde et où les propositions de très hauts salaires restent sans écho. Néanmoins, pendant sept mois chaque année, nous arrivâmes à disposer de trois équipes entraînées, l'une à la prospection et au « repérage » des Omphaléas, une autre au groupement des chenilles adultes, la troisième enfin à leur transport rapide jusqu'au laboratoire.

C'est ainsi que put se réaliser notre approvisionnement quotidien de 60 à 80 chenilles bien développées, récoltées souvent à grand'peine dans des zones forestières accidentées, parfois de quelques dizaines d'hectares seulement, mais où le fouillis des lianes et le nombre des essences enchevêtrées compliquaient à l'extrême les moindres mouvements (Pl. I, fig. 2).

Dès que les chenilles arrivaient au laboratoire, elles étaient parquées dans de grandes cages d'élevage où elles trouvaient des feuilles fraîches d'Omphaléas ramenées en même temps qu'elles à chaque convoi pour leur permettre de parfaire leur croissance, devenue possible à leur âge. A mesure que les cocons étaient filés, on les détachait de leur support pour les placer dans des boîtes à claire-voie, où les chenilles entraient en sommeil prénymphal. Dès que celui-ci était évident, on ouvrait les cocons d'un coup de ciseaux et on en extrayait les chenilles pour les placer dans des nymphosoirs sur des couches de coton mouillé. On renouvelait celles-ci tous les deux ou trois jours pour chaque nouvelle série de larves afin de leur procurer un milieu saturé d'humidité, indispensable à leur évolution et se rapprochant le plus possible de leur milieu d'origine. Tous ces nymphosoirs étaient vitrés et permettaient de surveiller alors la métamorphose (Pl. III, fig. 10).

Grâce à l'aide d'un jeune préparateur indigène qui nous relayait de douze en douze heures, nous pûmes noter sans interruption, nuit et jour pendant des mois, l'heure et la minute de chaque métamorphose, et par conséquent connaître l'âge rigoureusement exact des chrysalides, lors de leur entrée en expérience. Malheureusement, les chenilles qui nous arrivaient de la forêt provenaient, il va sans dire, de colonies très mélangées, et sauf quelques élevages sur place réussis à grand'peine, nous n'arrivâmes à isoler que deux lots seulement, issus chacun de pontes communes.

Pour la manipulation des chrysalides, nous nous servions de petites cuillères à bord très mince, afin d'éviter tout traumatisme.

Les chrysalides accompagnées chacune de leur étiquette matricule portant un numéro de série, un numéro individuel, la date, l'heure et la minute de la mue nymphale [1] étaient placées, selon l'ordre des chrysalidations, dans des casiers à compartiments (Pl. III, fig. 10). De petits hamacs individuels de gaze les isolaient des indispensables cotons mouillés dont le contact direct eût été préjudiciable aux nymphes.

Au sortir des expériences, chaque série, généralement de huit, seize ou vingt-huit sujets,

1. Les mentions de chaque étiquette étaient aussitôt reportées sur des registres et sur des fiches d'expériences (tableau VIII).

était installée dans son éclosoir grillagé où elle restait jusqu'à la veille de l'éclosion. A ce moment il devenait nécessaire de les isoler dans de petits éclosoirs individuels afin d'éviter la confusion qui aurait inévitablement résulté de plusieurs éclosions simultanées.

Pendant toute la durée de la période nymphale, il était nécessaire, pour parer à de nombreux échecs, de projeter deux fois par jour sur toutes les chrysalides en attente, les fines gouttelettes bienfaisantes d'un brouillard artificiel. Enfin chaque jour, il fallait passer en revue une à une des centaines de chrysalides pour déceler à l'aide d'un pinceau celles qui étaient mortes à la suite des expériences et les séparer des sujets sains qu'elles auraient contaminés, comme ce fut le cas trop souvent au début de nos essais.

Si nous nous sommes étendu assez longuement sur ces détails d'installation et de manipulation, c'est un peu pour épargner à ceux qui voudraient renouveler nos expériences sur les fragiles et exigeantes *Chrysiridia* les hécatombes que nous eûmes à déplorer avant d'avoir trouvé une technique que les échecs et les difficultés de chaque jour nous avaient obligé à perfectionner sans cesse.

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, le mobile de nos expériences fut, tout d'abord, de reproduire artificiellement les formes de variations trouvées dans la nature. Mais par la suite, si notre but n'était pas de créer, par esprit de collectionneur, des séries d'aberrations surprenantes, il devenait toutefois intéressant, à mesure que s'obtenaient des résultats plus curieux, de chercher quelles limites extrêmes pouvaient atteindre les anomalies à des températures très supérieures ou très inférieures à celles du milieu actuel, autrement dit, dans des conditions inexistantes dans la nature.

Comme les travaux antérieurs aux nôtres dans le même ordre de recherches ne nous étaient pas connus en détail, nous avons procédé par tâtonnements en divisant nos expériences en plusieurs catégories d'essais. La première année (1933) ne fut consacrée qu'aux influences du froid, entre + 8° et — 13°,5.

Ces expériences du froid, pratiquées sur des chenilles en période prénymphale ou des chrysalides [1], peuvent se diviser comme suit :

1. Dans les expériences par le froid sur des chrysalides, on rencontre malheureusement une difficulté d'ordre physique, si l'on opère sur des chrysalides de nymphose trop récente. En effet, la chitine encore molle ne durcit qu'avec une extrême lenteur et jamais assez tôt pour éviter l'affaissement de la chrysalide sur elle-même. Les températures entre + 4° et — 1° qui produisent surtout cet accident le favorisent encore en plongeant très vite l'animal dans une immobilité léthargique. La mort au bout de quelques heures est l'aboutissement logique de cette altération générale. On concevra sans peine qu'à des températures plus basses, le durcissement de la chitine soit remplacé par une congélation totale qui empêche à coup sûr la nymphe de s'affaisser, mais la tue plus sûrement encore. Entre +9° et + 5° l'affaissement n'affecte que les régions les moins résistantes et surtout les ptérothèques. Les dépressions qui en résultent sont telles que, plus tard, elles s'opposent à l'éclosion de l'imago. Bien souvent d'ailleurs, la mort survient en cours de période nymphale, quand ces déformations sont très profondes. Cette difficulté oblige à ne traiter que des chrysalides déjà assez fermes, donc âgées d'au moins deux heures et demie à trois heures et demie. Mais on perd, de ce fait, l'avantage d'une période particulièrement sensible et donc instructive quant au mouvement général des dessins, si l'on en juge par les exemplaires de chaleur. Cette lacune est d'autant plus regrettable que les modifications obtenues sur les imagos sont diamétralement opposées, selon qu'on a traité des chenilles à un stade prénymphal très avancé ou des chrysalides âgées de deux heures et demie à trois heures et demie, donc relativement récentes. Pendant cette courte période qui se dérobe à nos expériences, des modifications à tendances opposées se manifesteraient probablement en des combinaisons intermédiaires. Mais nous devons nous contenter de cette hypothèse, tant que nous n'aurons pas trouvé un procédé artificiel pour solidifier rapidement la chitine sans influer, même de manière indirecte, sur la morphogénèse du dessin ou sur la structure de ses éléments.

c. Classement des expériences thermiques

FROID

I. — Froid constant :

Froid modéré (compris entre + 8° et + 1°).

a. appliqué *d'emblée* et maintenu à un degré choisi, pendant une durée plus ou moins longue.

b. maintenu pendant une durée plus ou moins longue, à un degré choisi atteint *progressivement.*

Froid intense (compris entre 0° et — 13°,5).

Appliqué d'emblée et maintenu à un degré choisi pendant une durée plus ou moins longue.

II. — Froid variable :

a. Froid modéré pendant une durée plus ou moins longue partant de la température du laboratoire et retournant à celle-ci après des fluctuations entre + 8° et + 1°.

b. Froid intense pendant une durée plus ou moins longue partant de la température du laboratoire et retournant à celle-ci après des fluctuations entre 0° et — 13°5.

c. Passage de froids modérés à des froids intenses atteints très rapidement.

CHALEUR

Les années suivantes (1934, 35 et 36) ont été surtout occupées par des expériences de chaleur [1] variant entre + 28° et + 45° pour des traitements d'une durée de trois à cent soixante heures à des températures différentes, constantes ou variables, et de + 19° à + 60° pour des « coups de chaleur » ne durant dans chaque expérience que quelques minutes pour l'ensemble des degrés s'élevant et s'abaissant très rapidement. Ces expériences peuvent se classer ainsi :

I. — Chaleur constante :

Chaleur modérée (comprise entre + 17° et + 36°).

a. appliquée *d'emblée* et maintenue à un degré choisi pendant une durée plus ou moins longue.

b. maintenue pendant une durée plus ou moins longue, à un degré choisi atteint *progressivement.*

1. Dans les traitements par la chaleur l'inconvénient de la chitine trop molle n'intervient pas, puisqu'elle y durcit au contraire plus rapidement que dans la nature. Mais un autre obstacle se présente chez les chenilles en période prénymphale.

Celles-ci, en effet, ne peuvent jamais effectuer leur métamorphose dans une température supérieure à 34°, à moins qu'elles ne soient dans une atmosphère saturée d'humidité (condition difficilement réalisable en étuve si l'on veut les observer convenablement). Comme la chaleur tend à réduire la durée de la période prénymphale et qu'il n'est guère facile de préjuger de l'imminence de la métamorphose, il arrive souvent que celle-ci se déclenche en étuve avant qu'on ait eu le temps de sortir les chenilles à la température extérieure. La métamorphose s'amorce cependant de façon normale, mais la peau, après s'être fendue, ne glisse pas au delà du mésonotum et la suite du « démaillotage » n'a pas lieu. La mort survient toujours à la suite de ces métamorphoses manquées. Nous avons tâché de pallier à cet accident en soumettant la bête à un goutte à goutte qui la lubrifiait assez pour lui permettre de se débarrasser complètement de son exuvie, mais c'est là un procédé beaucoup trop laborieux pour qu'il soit possible de l'appliquer couramment et sur un grand nombre d'individus.

Cet inconvénient entraîne d'ailleurs moins de conséquences que celui des traitements par le froid puisque la lacune expérimentale qu'il détermine ne s'étend que sur les six minutes nécessaires à la mue nymphale.

Chaleur intense (comprise entre $+ 37^{\circ}$ et $+ 42^{\circ}$) :

a. appliquée *d'emblée* et maintenue à un degré choisi pendant une durée plus ou moins longue;

b. maintenue pendant une durée plus ou moins longue, à un degré choisi atteint *progressivement.*

II. — Chaleur variable :

Température fluctuante entre $+ 17^{\circ}$ et $+ 44^{\circ}$ pendant des temps plus ou moins longs.

III. — Coups de chaleur :

Température comprise entre $+ 17^{\circ}$ et $+ 60^{\circ}$ en séance unique ou répétée.

TEMPÉRATURES COMBINÉES

Enfin, nous avons procédé à d'autres expériences thermiques comportant la combinaison du froid et de la chaleur et réparties ainsi :

D'emblée ou graduellement	*a) Froid* d'abord, *chaleur* ensuite. *b) Chaleur* d'abord, *froid* ensuite.	Pendant des temps respectivement variables pour chaque expérience et des températures constantes ou fluctuantes.
	c) Froid et chaleur en séances multiples, à des températures constantes.	

CHAPITRE IV

REMARQUES GÉNÉRALES SUR LES TRAITEMENTS PAR LE FROID ET LA CHALEUR

a. INFLUENCE OU INEFFICACITÉ

1. Chenilles adultes

Les traitements appliqués aux chenilles adultes n'ont donné aucun résultat chez leurs imagos, qu'elles soient à l'âge compris entre la dernière mue et le moment où elles cessent de s'alimenter, ou entre ce moment et celui où elles filent leur cocon (soit, pour les plus évoluées, de vingt à seize heures seulement avant l'entrée en sommeil prénymphal).

Nous avons soumis ces chenilles à des froids intenses pendant dix à vingt heures : beaucoup d'entre elles, arrivées à un état de grande congélation, recouvraient peu à peu leur mobilité première lorsqu'elles étaient remises à la température extérieure et reprenaient leur alimentation provisoirement interrompue.

Nous les avons soumises à une chaleur tempérée : pendant les douze premières heures environ, leur activité augmentait; elles s'alimentaient avec plus de rapidité et sans repos. Mais à cette excitation passagère succédait presque toujours un affaiblissement s'accentuant parfois jusqu'à la mort.

Nous les avons soumises à des « coups de chaleur » : sans que la proportion des décès dépassât 15 % elles arrivaient parfois à supporter jusqu'à 61°, mais à condition qu'on ne maintienne que quelques secondes les degrés extrêmes (le plus souvent de 50° à 55°).

Jamais les imagos issus de ces chenilles adultes ne présentèrent de modifications dans leurs dessins ou leurs couleurs.

2. Chenilles au stade prénymphal

Il semble que ce soit à partir de la deuxième moitié du stade prénymphal que les influences thermiques commencent à avoir un effet certain, d'une façon plus marquée d'ailleurs à la suite des expériences de froid (froid rapidement obtenu surtout). Les influences de chaleur modérée ou intense se manifestent cependant par des modifications déjà facilement décelables, mais qui portent plus sur la couleur de fond des ailes que sur les éléments des dessins.

Quant aux « coups de chaleur » appliqués pendant ce stade sur des milliers d'individus, ils n'ont jamais provoqué que deux variations, dont l'une est un véritable « bouleversement

des dessins (4016, 8, Pl. XI, fig. 3). Mais ces cas sont trop exceptionnels, et l'un d'eux trop anormal, pour que nous puissions en tirer la moindre interprétation concluante. Tout au plus nous permettrons-nous de formuler une hypothèse lorsque nous en arriverons à l'étude de ces cas.

La résistance des chenilles au stade prénymphal est inférieure à celle des chenilles adultes et non encore en sommeil. Cette faible résistance entraîne un pourcentage considérable de décès pour des résultats peu nombreux mais très significatifs.

b. INFLUENCE DES TEMPÉRATURES SUR LA MÉTAMORPHOSE

La métamorphose des chenilles, influencées à leur stade prénymphal, est le plus souvent avancée par l'action de la chaleur et retardée par celle du froid. Cette règle n'est pourtant pas absolue, car le froid dans certaines conditions retarde à peine et quelquefois pas du tout la métamorphose.

FROID :

Les chenilles au stade prénymphal, soumises à un refroidissement allant de 17° (température du laboratoire) à — 3°, en cinq heures [1], suivi d'un réchauffement en sept heures, de — 3° jusqu'à la température de départ, effectueront leur métamorphose vingt-quatre heures après, soit environ quatorze heures plus tard que les témoins de même âge, observés parallèlement pour chaque expérience.

Par contre, un traitement semblable : refroidissement puis réchauffement, mais ce dernier en treize heures au lieu de sept [2] retarde à peine les nymphoses.

De même les résultats diffèrent selon que les traitements sont continus ou scindés par un repos, ainsi qu'il ressort de deux groupes d'expériences dont nous consignons les résultats dans le tableau suivant :

N° de l'expérience.	Traitements effectués.	Groupes d'âge (classés d'après le temps en heures qui restait à s'écouler jusqu'à la métamorphose). *a* (40 à 30).	Moy.	*b* (30 à 20).	Moy.	*c* (20 à 10).	Moy.	*d* (10 à 0).	Moy.
		I. *Expériences continues* (3).							
91	58 h. de froid régulier à une moyenne de + 1°	15 à 20	16,30	23 à 26	24,30	29 à 33	31,30	32 à 36	34
92	57 h. de froid régulier à une moyenne de + 2°	14 à 17	15	18 à 19	18,30	22 à 27	24,30	28 à 35	31,30
95	59 h. de froid régulier à une moyenne de + 1°	15 à 20	17	20 à 25	22,30	26 à 30	28	38 à 42	40
97 [4]	64 h. de froid régulier à une moyenne de + 1°5	15 à 27	22	28 à 35	31	35 à 39	36	38 à 40	38,30
98	61 h. de froid régulier à une moyenne de + 2°	15 à 25	19	20 à 27	23,30	30 à 40	35	39 à 44	41,30

1. Expériences 777 à 783.
2. Expériences 41 à 47.
3. Tous les nombres de ces colonnes expriment la prolongation de la période nymphale en heures. Elles sont comptées à partir du moment où les chenilles recommencent à réagir aux excitations et non pas à partir de la fin du traitement, puisque le froid inhibe les processus vitaux.
4. Pour l'expérience 97, les heures des groupes se sont échelonnées ainsi : *a*) 45 à 35; *b*) 35 à 25; *c*) 25 à 10; *d*) 10 à 0.

II. *Expériences comportant deux séances interrompues par un repos.*

U 16......	67 h. de froid régulier à une moyenne de + 1° (48 h. + 19 h.) avec repos 2 h. entre les 2 séances	2 à 5	5	5 à 9	6,30	9 à 15	7,30	14 à 18	16,30
U 7.......	63 h. à + 10° (32 + 31) repos de 2 h. 30 m.	1 à 3	1,30	6 à 9	9	9 à 16,3	16,10	16 à 18	17,45
U 9.......	58 h. à + 2° (28 + 30) repos de 2 h. 30 m.	1 à 7	5,30	9 à 14	11	5 à 12	7	14 à 17	16,15
U 10......	61 h. à + 2° (27 + 34) repos de 2 h.	2 à 4	2,30	9 à 14	11,45	10 à 14	12	14 à 17	16,15
U 18......	54 h. à + 1° (26 + 28) repos de 4 h.	3 à 7	5	6 à 9	7,45	10 à 13	11,15	15 à 20	15,50

De ces deux séries d'expériences nous avons tiré les constatations suivantes :

1. Les chenilles à un stade prénymphal très avancé (c'est-à-dire qui, dans des conditions de milieu normal, seraient à quelques heures seulement de leur métamorphose) se chrysalideront beaucoup plus tardivement, lorsqu'elles auront été influencées par le froid, que celles qui, tout en ayant subi le même traitement, se trouvaient, au moment de leur entrée en expérience, à un stade beaucoup moins avancé de leur sommeil.

2. Si une période intervient entre les deux traitements, période pendant laquelle les processus vitaux reprennent leur cours normal, la métamorphose se produira au bout d'un laps de temps beaucoup moins long, tandis qu'elle aura lieu avec un retard proportionnellement considérable si cette période de repos manque; mais, dans ce deuxième cas, ce sont encore les sujets les plus rapprochés de leur nymphose dont la pupaison aura lieu le plus tard, et inversement. On peut conclure que ces retardements ne sont pas proportionnels à la durée ou à l'intensité des basses températures, mais causés par le seul fait de l'intervention du froid.

Produit-il de telles perturbations chez les chenilles en agissant sur le début de l'histolyse, ou sur le fonctionnement du vaisseau dorsal que nous avons nettement vu réagir aux variations de températures par des arythmies très caractéristiques ?

Cette dernière hypothèse permettrait d'expliquer nos résultats expérimentaux par un ralentissement de la circulation générale pendant une période particulièrement sensible. Il se peut aussi que les deux modes d'actions se combinent. Nous espérons pouvoir élucider un jour cette question par de nouvelles expériences sur les *Chrysiridia* malgaches ou sur des espèces voisines.

Chaleur :

Nous avons vu que la métamorphose ne pouvait s'effectuer en étuve malgré un degré hygrométrique normal, et qu'on devait prendre soin d'en retirer les chenilles assez à temps pour qu'elles puissent se chrysalider à l'air extérieur.

Cette précaution nous a permis d'observer sur elles les effets des traitements de chaleur, comme nous l'avions fait pour les traitements de froid.

Nos observations démontrent que la chaleur (29° à 40°), à l'inverse du froid, produit

toujours son action activante sur les sujets traités, indépendamment de leur âge : une chenille ne sera ni plus ni moins stimulée, qu'elle soit au début du stade prénymphal ou déjà en sommeil depuis longtemps [1].

c. RÉSISTANCE VITALE DES SUJETS TRAITÉS (CHRYSALIDES)

Coups de chaleur

Les chrysalides récentes soumises à des coups de chaleur brefs — quelques minutes — peuvent supporter des températures allant jusqu'à 60°, et cette résistance paraît bien être plus forte en milieu sec qu'en milieu saturé d'humidité. Les sujets dont la mue nymphale remonte à plus de quarante-huit heures ne supportent pas ces hautes températures.

Séjour prolongé en chaleur modérée

Les chrysalides de métamorphose récente peuvent supporter, pendant toute la durée de leur période nymphale, des températures de 28° à 35°, rarement à 35°,5-36°.

L'éclosion peut même se produire en étuve sans qu'il ait été nécessaire de remettre les sujets d'expérience à la température extérieure au moment de la sortie de l'imago.

Même observation que précédemment pour les chrysalides âgées de plus de quarante-huit heures.

Séjour prolongé en chaleur intense

Les chrysalides de métamorphose récente supportent relativement bien des températures très élevées et pendant un temps assez long, les maxima tolérés ayant atteint, dans certaines expériences, jusqu'à 40° et 41° durant cinquante heures. Mais ces températures limites ne permettent aux imagos qui éclosent de se développer, dans de bonnes conditions et intégralement, que si elles sont appliquées aux chrysalides par progression lente et très régulière. Les sujets soumis d'emblée à ces chaleurs de 40° et 41° ne peuvent les endurer que pendant un séjour beaucoup moins long. Cependant, malgré la précaution d'accession graduelle, la mortalité reste encore d'environ 40 % et un état d'atonie qui empêche l'éclosion intervient de son côté pour 45 à 50 %.

Nos expériences 4.000 et suivantes, où des températures de + 40° ont été infligées aux chrysalides pendant quarante-quatre heures et quarante-cinq heures consécutives, ont démontré que, durant les trente-cinq premières heures, leur vitalité reste excellente et que leurs réactions sont même beaucoup plus vives que chez les sujets non traités, réactions tant spontanées à la température inhabituelle que provoquées par l'effleurement d'un pinceau sur les régions les plus sensibles — anneaux intersegmentaires et régions supérieures de la face ventrale. Cette extrême sensibilité diminue légèrement au cours des dix ou quinze heures suivantes, faiblit davantage dès que les chrysalides sont définitivement sorties à la température extérieure et peu à peu disparaît. Seul l'étincelage provoque encore une réaction très

1. René CATALA. Influence des agents thermiques sur la nymphose des chenilles de *Chrysiridia madagascariensis* Less. (*C. R. Ac. Sc.*, CCV, p. 1457, décembre 1937).

faible, et d'ailleurs mortelle. Dans ces chrysalides atones, la vie subsiste cependant comme en témoigne l'évolution complète de l'individu jusqu'au moment où devrait s'effectuer l'éclosion. Si, dans les proportions que nous venons d'indiquer, elle ne peut se produire c'est que le papillon est arrivé à un tel degré d'asthénie que l'effort maximum dont il soit capable se borne à la seule « poussée » nécessaire à rompre l'enveloppe le long de la suture du pronotum. Fait curieux, cette atonie ne retarde pas le développement de l'insecte à l'intérieur de sa chrysalide.

Toutes ces constatations ne concernent que les chrysalides de métamorphose récente. Si elles comptent déjà de quarante à cinquante heures, leur mortalité s'élève proportionnellement à leur âge dès qu'on leur fait subir des températures supérieures à 35°,5-36°.

d. INFLUENCE DES TEMPÉRATURES SUR LA DURÉE DE LA PÉRIODE NYMPHALE

Nous avons vu que, dans la nature, la durée du stade nymphal variait de dix-sept jours en saison chaude à vingt-trois jours en saison froide. Les expériences thermiques peuvent encore accentuer ces écarts, en intensifiant le froid ou la chaleur.

Standfuss [1] constatait pour ses Vanesses que les hautes températures n'accéléraient pas mais retardaient le plus souvent l'éclosion en suspendant le développement des chrysalides.

Nos observations sur *Chrysiridia* ne corroborent pas les siennes. Elles nous démontrent que non seulement l'évolution ne s'accélère pas proportionnellement à l'augmentation des degrés, mais que les températures limites — 39°, 40°, 41° — ne retardent, pas plus d'ailleurs qu'elles ne l'avancent, la date de l'éclosion.

Les températures les plus élevées pendant des durées maxima n'ont jamais prolongé en effet la période nymphale au delà de vingt-quatre jours, temps très normal dans la nature, en saison froide. Par contre, les températures modérées de 28° à 36° mais plus nettement de 31° à 35° activent très régulièrement l'évolution.

C'est ainsi que nous avons pu abaisser la durée habituelle de la période nymphale (moyenne 20 jours) à *neuf jours et demi* par étuvage continu de chrysalides placées à 34° quelques heures après leur métamorphose et séjournant à cette chaleur jusqu'à l'éclosion inclusivement.

Tandis que la chaleur peut donc provoquer une accélération conditionnelle, le froid produit un ralentissement absolu dès que les températures sont inférieures à + 10°, sans qu'il soit possible d'établir s'il agit davantage par son intensité ou par sa durée.

Il semble qu'il y ait en général compensation de ces deux facteurs :

Séjours à	+ 1°	pendant	30 h. =	période	nymphale	: 33	jours.
—	— 5°	—	5 — =	—	—	: 34	—
—	+ 1°	—	48 — =	—	—	: 40	—
—	+ 3°	—	96 — =	—	—	: 40	—

Ajoutons qu'un troisième facteur intervient pour une grande part dans la prolongation de la période nymphale, c'est la rapidité de chute des températures. Les deux exemples

1. Standfuss. Experimentelle zoologische Studien. Zurich, 1898.

suivants, où la durée de la période nymphale est presque double, sont typiques sous ce rapport :

Chute de + 5° à — 3°	pendant seulement 1 h. 15	= période nymphale	: 35 j.
— + 8° à + 1°	— — 0 h. 35	= — —	: 34 j.

D'autre part, la période nymphale se prolongera d'autant plus que l'expérience aura débuté à une température plus basse :

Départ de	+ 26° à — 2°	en 5 h.	= période nymphale	: 31 j.
tandis que —	+ 10° à — 2°	— 5 —	= — —	: de 31 à 36 j.
Départ de	+ 7° à — 13°	— 1 —	= — —	: 35 j.
tandis que —	— 2° à — 13°	— 0 h. 35	= — —	: 38 j.

Le deuxième exemple du deuxième groupe d'expériences est d'autant plus frappant que son temps de chute est près de moitié plus court que celui de la première expérience.

Enfin lorsque chaleur et froid sont combinés, ils ne se compensent pas, mais l'action de la chaleur l'emporte très nettement sur celle du froid en accélérant le développement :

12 h.	à + 3°	suivies de 24 h.	à 37°	= période nymphale	: 21 jours
6 —	— + 3°	— 23	— 37°	= — —	: 16 —
20 —	— + 2°	— 51	— 36°	= — —	: 18 —
23 h. 30	— + 1°	— 60	— 34°	= — —	: 14 —

Il est bien entendu que ces quelques exemples concrétisant l'ensemble de nos observations ont été choisis parmi beaucoup d'autres parce qu'ils ont trait à des expériences faites à la même époque de l'année sur des chrysalides qui restèrent donc à des températures semblables, de la sortie des appareils jusqu'à l'éclosion. Des exemples plus nombreux mais empruntés à des lots traités à des époques différentes auraient faussé ces indications.

e. CONSÉQUENCES DES TRAITEMENTS THERMIQUES SUR L'ÉCLOSION

L'éclosion après nos traitements thermiques s'accompagne parfois de telles perturbations qu'on pourrait alors la qualifier de pathologique. Nous avons vu que, dans un grand nombre de cas, les papillons, en raison de leur profonde asthénie, ne parvenaient pas à se dégager de leur dépouille.

Si, amenés à leur limite de résistance (à la suite, par exemple, de traitements de plus de quarante-cinq heures à 39° et à 40° et plus de vingt-cinq heures à 41° et 42°) les imagos parviennent encore à briser leur chrysalide et à s'en extraire, très fréquemment ils n'ont plus la force de s'agripper sous un plan horizontal dans la position qui serait la plus favorable à leur extension : le seul poids de leur corps est déjà trop lourd pour leurs pattes trop faibles. Ils se traînent péniblement sur la paroi verticale de l'éclosoir contre laquelle ils viennent buter [1].

D'autres imagos un peu moins déficients grimpent péniblement le long de cette paroi,

1. Pour suppléer à cette débilité nous avons parfois lié les pattes antérieures à un fil tendu horizontalement et, grâce à cet artifice, quelques imagos ont pu se développer de façon normale.

mais arrivés au plafond de leur éclosoir manquent leur « accrochage » et retombent. Comme à ce moment la poussée sanguine a déjà déclenché l'extension des ailes, leur déploiement est compromis; l'insecte abattu sur le dos les chiffonne, s'y empêtre et souvent la rupture d'une nervure les inonde d'une grande quantité de sang qui les agglutine les unes aux autres.

C'est ici que nous devons décrire un mode d'extension non pas exceptionnel, mais assez rare toutefois. Il survient, dans la plupart des cas, à la suite de traitements de froid prolongé. Nous l'appellerons « extension en pèlerine ».

L'imago très faible ne tente même pas d'atteindre le plafond de son éclosoir. Normalement, lorsque les *Chrysiridia* s'accrochent sous leur support, leur corps étant horizontal, les ailes s'accroissent verticalement. Mais, asthéniques, les papillons ne grimpent à la paroi verticale que juste assez haut pour que leurs ailes une fois développées n'aillent pas toucher le plancher. Leur corps étant donc vertical, la racine des ailes formant crosse, elles se déploient parallèlement à lui et en demi-cercle comme si elles le recouvraient d'une pèlerine.

L'extension qui ne prend qu'une dizaine de minutes chez les sujets normaux devient alors extrêmement lente et peut même durer jusqu'à près de trois quarts d'heure. On peut attribuer cette lenteur, d'une part à l'asthénie de l'individu, d'autre part au coude formé par la racine de l'aile et qui doit ralentir considérablement l'afflux sanguin. Pourtant, l'extension se parachève et les ailes se durcissent définitivement dans cette forme vicieuse qui rend les imagos impropres au vol [1].

Les sujets les plus vigoureux éclos après des températures de plus de 36° parviennent encore à s'accrocher au plafond de leur éclosoir pour effectuer le développement de leurs ailes, mais alors on constate parfois des troubles caractéristiques.

Fréquemment, une ou deux minutes après l'accrochage, les ailes inférieures se recroquevillent, tandis que la face ventrale est en concavité, et l'on voit alors sur le trajet des nervures se former d'énormes anévrismes qui boursouflent étrangement les ailes. Ces cloques, lorsqu'elles ne se résorbent pas, entraînent ou l'atrophie de la région qui n'a pas encore suffisamment bénéficié d'une irrigation massive (4187.23, Pl. XXXI, fig. 2) ou la déchirure de la membrane d'où le sang s'échappe alors en abondance, ce qui arrête irrémédiablement aussi le développement de l'aile. Ces hématomes affectent bien moins souvent les ailes supérieures qui s'allongent avec beaucoup de régularité.

Nous croyons pouvoir attribuer la formation soudaine de ces masses sanguines à un étranglement dû à l'altération des étuis chitineux par la chaleur. L'hémolymphe dont le débit est contrarié serait donc obligée de s'épancher en amont de l'étranglement soit à l'intérieur de la membrane, soit à l'extérieur. Cette hypothèse serait d'autant plus admissible que les imagos atteints d'anévrismes proviennent presque toujours de chrysalides très jeunes, donc plus susceptibles, par la mollesse de leurs téguments, de subir des déformations.

Dans certains cas, les ailes inférieures s'allongent beaucoup plus vite, mais à condition que la résorption des anévrismes éventuels soit rapide et complète, spontanée ou obtenue artificiellement.

1. Si les exemplaires que nous possédons en collection semblent normaux, c'est que nous avons toujours pris soin de les étaler avant que leurs ailes ne soient rigides.

Un procédé [1] nous a souvent réussi et nous a permis de sauver de très belles aberrations dont l'examen ultérieur eût été, sans cela, sinon impossible, du moins très aléatoire.

Dans toutes ces circonstances, les apex des ailes antérieures restent en cupule beaucoup plus longtemps que chez les insectes n'ayant pas servi de sujets d'expériences et ce n'est que tout à la fin qu'elles s'étalent complètement.

Autres accidents. — Standfuss et d'autres chercheurs constataient déjà, pour leur matériel européen, le pourcentage très important d'individus atrophiés à la suite de températures extrêmes ou trop prolongées infligées au début du stade prénymphal. Nous avons eu à déplorer le même déchet dans notre matériel tropical malgré la résistance plus grande que, dans certains cas, il semble avoir montré.

Contrairement aux cas d'atrophie partielle décrits plus haut, localisés à une région de l'aile à la suite d'un anévrisme rompu ou non, les atrophies totales sont peut-être imputables à un trouble général de circulation. Comme nous donnerons plus tard nos observations sur les troubles de tonicité du vaisseau dorsal, nous nous bornerons ici à dire que ces troubles nous paraissent être à l'origine de ces atrophies de grande amplitude, qu'il s'agisse d'irrigation insuffisante par atonie cardiaque ou d'irrigation trop lente par bradycardie.

Notons encore les accidents dus, à l'origine, à des altérations ou à des déformations de la chrysalide, tels, surtout, ces déplacements, ces chevauchements ou ces positions vicieuses des étuis des pattes qui amèneront leur rupture au moment de l'éclosion. Au point de rupture se produit souvent une effusion de sang plus ou moins abondante et l'on constate, dans la plupart des cas, une atrophie de l'une des deux ailes, du côté de l'hémorragie.

Autre accident causé assez souvent aussi par les expériences de chaleur très prolongée. Une des pattes, paralysée, a passé devant l'aile au moment de la sortie de la chrysalide et empêche l'extension. Ce qui est très curieux c'est la fréquence des cas où, dans cet accident, ce n'est pas seulement le côté de la patte en cause dont les ailes ne poussent pas, mais aussi le côté opposé qui cependant est indemne.

Signalons enfin les cas se répétant assez souvent et d'aspects trop variés pour les énumérer où le papillon entraîne avec lui sa chrysalide, une ou plusieurs ailes ou les antennes coincées dans leurs étuis, et cela encore à la suite de déformations anciennes de la chitine.

1. Ce procédé consistait à employer deux petits tuyaux placés respectivement sur chaque face de l'aile, à quelques centimètres de distance de l'endroit où s'était formé la « hernie » qu'il s'agissait de contenir, puis de réduire. Chacun de ces petits tuyaux projetait sur l'hématome un souffle régulier dont la force était réglée à volonté. En exerçant une égale pression sur les deux faces de la poche, nous parvenions souvent à résorber la masse sanguine et à faire refluer en nappe l'hémolymphe entre les deux parois membraneuses de l'aile.

CHAPITRE V

REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DES SYSTÈMES DE DESSINS CHEZ *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*

Nous avons dit combien *Chrysiridia* était un matériel de choix pour l'étude des variations morphologiques expérimentales, mais nous devons constater, au moment de commencer la description de ces variations, qu'un écueil semblait inévitable ; c'est celui provenant du fait que, devant obligatoirement, pour établir un schéma, partir d'un type bien défini, on ne pouvait, en principe, se contenter d'un à peu près. Or il n'y a pas, dans la nature, deux *Chrysiridia* semblables et souvent même on remarque, sur un même individu, une asymétrie considérable d'un côté par rapport à l'autre. Si, sur beaucoup d'aberrations, ces anciennes formes individuelles semblent tendre à une symétrie recouvrée, c'est uniquement dû à ce que de nombreux éléments des principaux systèmes de dessins s'étant soudés, ceux-ci sont simplifiés, l'asymétrie de leurs éléments se résolvant alors en proportion de leur diminution numérique.

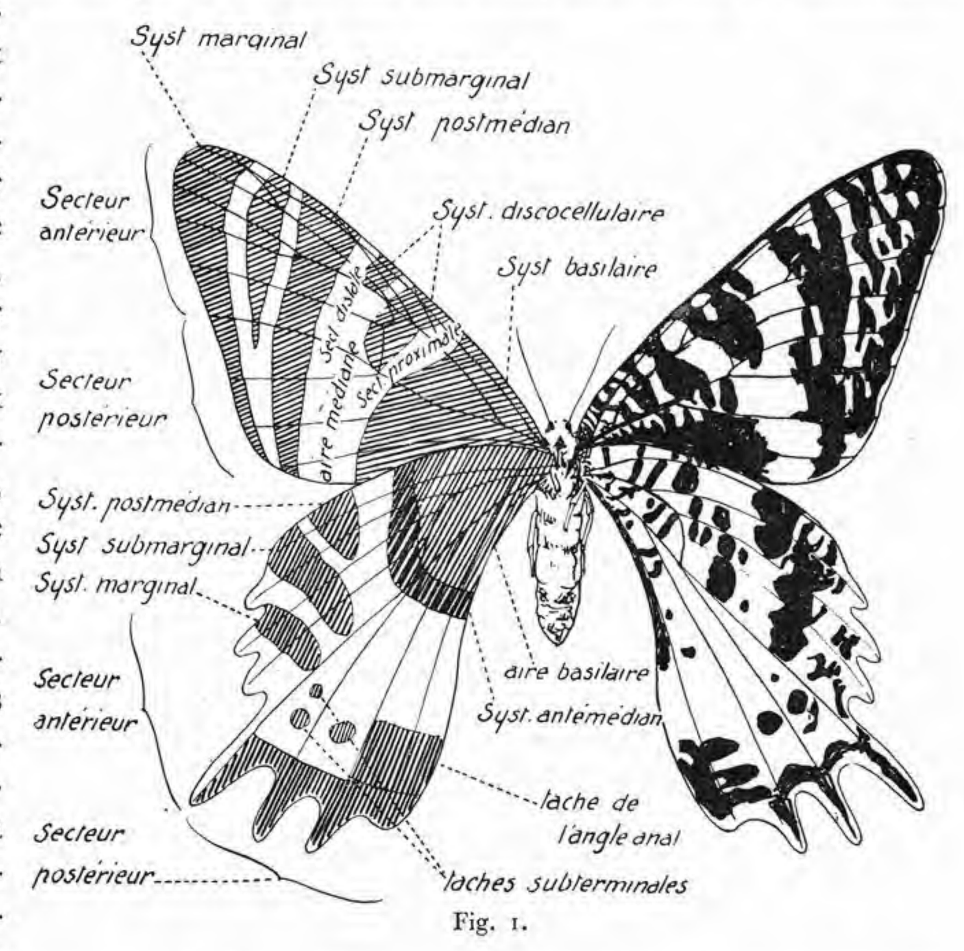


Fig. 1.

On pensera qu'il était possible de trouver une description type en partant des dessins les plus simples pour arriver aux dessins les plus divisés et en les superposant. Mais, telle

est la variabilité topographique naturelle des dessins de cette espèce que la superposition que nous en avons essayée d'après de très nombreux exemplaires ne nous a fourni qu'une représentation inacceptable.

Force nous est donc de donner une figure très schématique en faisant volontairement abstraction des détails multiples d'éléments qui n'ont déjà, dans la nature, aucune fixité de forme ou d'emplacement (fig. 1).

CHAPITRE VI

APERÇU D'ENSEMBLE DES VARIATIONS OBTENUES

Contrairement à ce qui a été généralement observé sur les espèces de papillons européens dont les premiers états ont fait l'objet d'expériences thermiques, ce qui frappe au premier abord celui qui a sous les yeux l'ensemble des résultats obtenus sur *Chrysiridia*, par des expériences similaires, c'est le contraste très caractéristique entre les variations dues au froid et celles créées par la chaleur.

Non seulement la plupart des variations qu'entraîne le froid ne se produisent jamais chez les sujets provenant des traitements de chaleur et inversement, mais le plus souvent des caractères qui, à première vue offrent la même apparence, tels que la mélanisation de certaines régions, sont en réalité, si on les examine plus attentivement, de nature très différente.

D'autre part, on peut poser comme principe général que dans les expériences de froid c'est la face dorsale et les ailes antérieures qui varient d'une façon à peu près constante, tandis que dans les expériences de chaleur, si les deux faces réagissent chacune pour leur compte, il y a nettement prédominance de variation à la face ventrale, la dorsale ne participant aux transformations du revêtement que dans certains cas bien définis et assez limités n'atteignant jamais (sauf dans quelques cas exceptionnels) un degré de modification aussi prononcé que sur la face ventrale.

Qu'il s'agisse de caractères pigmentaires seuls ou associés à des phénomènes optiques, qu'il s'agisse de caractères de structure d'écailles, l'ensemble des variations réside moins souvent dans l'apparition de couleurs réellement nouvelles que dans une mélanisation ou un éclaircissement plus accentué du système des dessins ou de leurs éléments et une extension des teintes déjà existantes.

Si nous disons éclaircissement, c'est que le terme d'albinisme qui pourrait sembler plus séduisant par opposition au mélanisme dont le domaine est si important sur les *Chrysiridia* issues d'expérience, ne conviendrait nullement pour définir l'envahissement de certaines régions par des teintes claires mais non blanches. L'albinisme est précisément le seul caractère qui, chez 1.400 sujets aberrants issus d'expériences, n'a jamais subi la moindre extension malgré que le blanc soit un des éléments déjà présents chez l'imago normal. Nous faisons allusion à la frange très fine des ailes supérieures, plus accentuée sur les ailes inférieures.

Alors qu'un commencement de mélanisation, sous l'aspect d'une teinte gris sale, vient quelquefois, à la suite d'expériences de froid aussi bien que de chaleur, remplacer la blancheur

originelle de ces franges, l'albinisme normal de celles-ci n'a jamais pu gagner les régions marginales et directement voisines desquelles elles dépendent anatomiquement.

Cette autonomie témoigne aussi de leur indépendance absolue vis-à-vis du système général des ailes, aux variations duquel elles ne participent pour ainsi dire pas.

A ces deux caractères opposés, mélanisme et éclaircissement, vient s'en adjoindre un troisième qu'on pourrait appeler pâlissement. Il est dû rarement à une insuffisance de pigmentation des écailles, mais le plus souvent à une diminution numérique de celles-ci ou à une altération de leur structure ou de leur forme.

COULEURS NOUVELLES

a. Aires basilaires de la face ventrale

Nous nous occuperons d'abord, parce qu'ils rentrent dans le cadre des phénomènes se produisant accidentellement dans la nature, des cas assez limités mais d'une parfaite régularité où des couleurs nouvelles apparaissent à la suite d'expériences bien définies.

Il s'agit de l'aire basilaire des ailes inférieures, à la face ventrale de celles-ci, aire qui normalement vert métallique, devient vert-bleu, bleu, bleu-violet, mauve, gris-feu, gris ou bronze, ou l'une des très nombreuses combinaisons de toutes ces teintes et dont il serait aussi difficile que fastidieux de vouloir établir un tableau exactement nuancé.

Ces coloris nouveaux proviennent *exclusivement* des expériences de chaleur. Notons que les teintes que nous venons d'énumérer sont plus ou moins métalliques selon les sujets et peuvent même perdre leur éclat jusqu'à devenir d'une matité absolue sans qu'il y ait de rapport de cause à effet entre l'intensité des températures ou la durée de leur action et la brillance de plus en plus atténuée des sujets.

A l'âge des chrysalides à leur entrée en expérience, correspondent cependant, chez les imagos, certaines variations de ces teintes nouvelles, comme nous le verrons plus loin.

Les aires basilaires des sujets trouvés dans la nature (en très petit nombre il est vrai) et comportant des éléments aberrants semblables à ceux que nous venons de décrire n'atteignent jamais ce caractère de ternissure des sujets provenant d'expériences [1].

Une autre couleur nouvelle intéressant également cette zone basale bien limitée est à classer à part, du fait qu'elle appartient aussi bien à des sujets issus d'expériences de chaleur que d'expériences de froid. C'est un jaune doré métallique qui peut varier d'intensité en n'apparaissant d'abord que sous une certaine incidence, le vert métallique habituel cédant le pas au jaune doré selon que l'incidence sous laquelle on regarde la bête est plus ou moins accusée mais s'établissant, sur d'autres sujets, avec une fixité complète et sous toutes les incidences, le vert métallique normal ayant alors complètement disparu. Ce jaune doré va du doré très clair au doré feu [2].

1. *Urania madagascariensis* ab. *Catalai* Le Moult, *Novitates Entomologicae*, III [1933], p. 23.

2. Cette coloration jaune doré métallique peut se produire sur toutes les *Chrysiridia*, mais d'une manière temporaire et instable, lorsque ces papillons placés par exemple dans des papillottes de papier humide restent au contact de celles-ci pendant un certain temps. Ce jaune doré disparaît très rapidement dès que les papillons sont replacés dans un milieu sec. C'est le même phénomène que celui observé au moment de l'éclosion.

Cette zone basilaire peut être aussi colorée en jaune mordoré, si au moment de l'éclosion elle est souillée par du méconium.

Face dorsale :

On peut observer également cette même teinte sur la face dorsale de certains individus, mais *seulement* chez des sujets issus d'expériences du froid (509, 522, 70, etc...). En ce cas les ailes antérieures y sont plus sujettes que les inférieures, et seulement leur aire médiane.

Face ventrale : aile antérieure.

L'étude de ces teintes nous achemine à l'observation de vingt sujets présentant une transgression, à l'aile antérieure, d'un doré métallique semblable à celui de l'aire médiane des ailes inférieures (face ventrale). Ce déplacement topographique dont nous n'avons pu trouver aucune explication est une anomalie extrêmement curieuse, en ce que, chez 19 individus sur les 20 qu'elle intéresse, la présence de cette teinte dorée, simple îlot de quelques écailles, s'est chaque fois fixée, que ce soit sur l'aile droite, l'aile gauche ou les deux, dans l'aire médiane, localisée strictement dans l'espace internervulaire 5 et 6 (un seul est situé dans l'angle formé par 6 et 7)[1]. Ces taches dorées n'avaient d'abord apparu, au cours des deux premières années de nos expériences, que chez des imagos issus de bêtes traitées par le froid (10 individus au stade nymphal[2], 2 au stade prénymphal[3]), lorsqu'un jour un de nos chasseurs ramena de la forêt une *Chrysiridia* capturée au filet et qui portait le même îlot d'écailles dorées toujours localisées au même endroit de l'aile. Plus tard, d'autres cas absolument analogues provenant d'expériences de chaleur à 39° et 40° (7 exemplaires[4]), à 35° (1 exemplaire[5]) et de coups de chaleur l'un de 17° à 45° en 60 minutes[6], l'autre de 19° à 50° en 24 minutes[7] nous interdirent, étant donné la dissemblance de toutes ces expériences, d'en tirer une conclusion quelconque[8].

Admettons seulement qu'il semble vraisemblable que les influences thermiques aient tendance à favoriser cette variation locale qui doit être extrêmement rare dans la nature si nous en jugeons par les dizaines de milliers d'exemplaires examinés[9].

Face ventrale :

La planche IX, figure 1, montre enfin (4014.9) l'apparition exceptionnelle de traînées d'écailles dorées-rousses dans l'espace compris entre les nervures 1 et 2, dans les deux premiers tiers de l'aire postéro-basilaire (en partant de la base). C'est le seul exemplaire qui présente cette particularité et qui soit en même temps d'une symétrie bilatérale à peu près complète.

1. Expérience 4170.23.
2. Expérience 1515, 999, U. 6, 505, 509, 80, 70, 73, U. 15, 65.
3. Expérience 50[1] (deux individus).
4. Expérience 4007.5, 4063. C., 4078.3, 4025.5, 4086.1 et 2, 4170.23.
5. Expérience 4164.15.
6. Expérience 65.
7. Expérience 2030.14.
8. Il y a bien parfois sur les ex-natura une zone qui est légèrement dorée entre la tache discoïdale en V et la ligne antémédiane, mais nous ne pensons pas que nos îlots proviennent de là, car cette région doit appartenir à un système très différent.
9. Nous avons pu examiner au British Museum un individu qui porte à l'aile antérieure une grande tache dorée à reflets rouges bordée en haut par la nervure 4 et en bas par la nervure 2, tache dont la surface est 30 à 40 fois supérieure à celles de nos îlots d'écailles. Cette monstruosité ne nous paraît pas avoir avec eux d'affinités anatomo-physiologiques. On trouve en effet, de temps à autre, dans la nature, des localisations très diverses pour ces grosses taches, et que porte un exemplaire de notre collection provenant de chasses faites pour le marchand naturaliste CHAUVIN, de Tananarive, par les indigènes des environs de Rogez. Il est donc vraisemblable que cette *Chrysiridia* provient de la grande forêt primitive de cette région.

b. Lisière distaie de l'aire basale

Aile inférieure, face ventrale :

Chez les individus ex-natura, l'aire basilaire vert métallique est extérieurement limitée, dans le secteur antérieur de l'aile, par une série de taches noires dont la fusion forme souvent un élément unique (bande antémédiane). Celui-ci s'arrête toujours à la grande nervure 4 qui partage les deux moitiés de l'aile. Or, lorsque ces taches noires sont très espacées les unes des autres, ou qu'au lieu d'être disposées le long d'une courbe régulière, certaines d'entre elles s'en trouvent écartées vers l'extérieur, il arrive qu'une zone turquoise d'un éclat métallique extrêmement vif sépare cette aire basale verte des éléments noirs en question. Le liseré turquoise continue jusqu'au bord anal et c'est lui qui limite alors l'aire basale jusqu'au bord abdominal.

Or, chez un très grand nombre d'individus issus des expériences de chaleur seulement et principalement à des températures comprises entre 31°5 et 35°, cette bordure turquoise est doublée extérieurement, ou même complètement remplacée, par un liseré rouge ou cuivré feu. Celui-ci est d'autant plus large que les taches noires sont plus rares. Il est d'autant plus violent qu'il est plus étroit, surtout si, en même temps, l'aile s'est éclaircie de l'orange au jaune. C'est, en effet, comme si le rouge, qui se mélange au jaune pour former de l'orange, s'était concentré contre la zone bleue pour donner un ton plus intense.

Aile postérieure, face dorsale :

Notons aussi les transformations subies par la zone métallique située dans le champ anal, zone dont le centre est à égale distance des nervures 2 et 3 qu'elle déborde légèrement, à égale distance aussi du bord abdominal et externe de l'angle anal et de la grande région basale noire. Cette zone métallique, habituellement d'un beau violet pourpre, et qu'on retrouve aussi fréquemment chez les ♂ que chez les ♀, peut devenir d'un bleu cobalt intense ou passer à un bleu d'outre-mer avec des traces rouges et vertes. Ce phénomène se produit sur des individus provenant aussi bien d'expériences de froid que d'expériences de chaleur. Ce bleu se concentre quelquefois avec une telle intensité sur les nervures 3 et 4 qu'il apparaît comme une épaisse cristallisation.

c. Teintes vagues bleutées ou vert d'eau

Face dorsale surtout :

Quant aux teintes nouvelles à localisation et à contour moins précis, elles consistent en des bleus ou des verts d'eau plus ou moins métalliques. Ces variations, dans leur majorité, sont plus fausses que réelles et ne dépendent le plus souvent que de l'incidence sous laquelle les sujets sont examinés.

On a vu, en effet, que de la courbure plus ou moins forte des écailles couvrantes métalliques et ne donnant que des couleurs de structures, pouvait dépendre l'intensité plus ou

moins forte d'une coloration, que, d'autre part, sous un certain angle d'incidence une écaille variait de tonalité.

Or, indépendamment de cette question d'incidence, un simple facteur d'hygrométrie ou de température fait qu'un jour une *Chrysiridia* présente un reflet d'ensemble doré ou bleuté, alors que, la veille, elle montrait une teinte générale indiscutablement verte.

Hygrométrie ou température, ou ces deux facteurs conjugués suffisant à faire bomber plus ou moins les écailles couvrantes, celles-ci, dans bien des cas, donnent, d'un jour à l'autre, des tonalités légèrement variables et d'un éclat différent.

A ces diverses transformations se bornent les couleurs nouvelles.

Aile postérieure, face dorsale :

C'est maintenant que nous devons parler d'un cas d'empiétement de couleur déjà existante, mais qui, étant donné sa situation topographique, ne rentre pas encore dans les extensions générales mélanisantes et éclaircissantes qui feront l'objet des chapitres suivants.

Il s'agit d'un liséré rouge prenant naissance dans la région de même couleur qui, à l'aile postérieure, occupe normalement presque toute l'aire postéro-médiane du secteur postérieur à la face dorsale. Ce liséré, en un très mince filet, vient, de temps à autre, border extérieurement la grande aire basale noire le long de la ligne antémédiane. Parfois il remonte ainsi jusqu'à la nervure 7. C'est dans certains cas une suite de légers semis d'écailles devenant plus souvent un filet ininterrompu.

Cette particularité s'observe le plus fréquemment chez des imagos dont les chrysalides ont subi des températures de 38°-38°,5 pendant 48 heures environ, mais elle peut se retrouver à la suite d'expériences où des froids modérés ont été appliqués *non plus à des chrysalides mais à des chenilles en sommeil prénymphal.*

Il est intéressant aussi de constater que ce liséré rouge coïncide toujours avec des cas d'éclaircissement général.

CHAPITRE VII

EXPOSÉ DES VARIATIONS OBTENUES EXPÉRIMENTALEMENT

a. EXPÉRIENCES A TEMPÉRATURES CONSTANTES

I. Chaleur modérée

EXPÉRIENCES DE 28° A 36°

Nous avons dit que les aires basilaires de la face ventrale des ailes inférieures passaient facilement du vert métallique au jaune doré. Cette variation se produit, comme nous le verrons plus tard, à des températures de 38°, 39°, 40° si ces degrés n'agissent que pendant quelques heures seulement, mais elle apparaît déjà en deçà de 29° et on peut en fixer la marge d'apparition entre 26°,5 et 30°, si l'action de ces températures s'exerce pendant toute la durée de la période nymphale.

C'est donc là la première manifestation timide mais très fréquente d'une première élévation thermique, et l'on doit constater que chez les exemplaires de la nature aussi bien que chez ceux n'ayant été l'objet d'aucune expérience, mais ayant séjourné en laboratoire pendant toute leur vie nymphale, c'est pendant les mois chauds que ces teintes plus ou moins dorées ont apparu avec le plus de régularité.

Chrysiridia est extrêmement tolérante et peut impunément subir des écarts thermiques relativement considérables sans que son revêtement subisse de transformation dépassant le taux de sa variabilité habituelle dans la nature.

Des variations anormales dignes d'être considérées comme forme aberrante n'apparaissent en effet qu'en deçà de + 9° et au delà de 29° environ. Cette très grande marge de 20° explique pourquoi les aberrations de cette espèce sont si rares dans la nature, les conditions naturelles de milieu dépassant rarement ces chiffres ou seulement pendant un laps de temps assez court. Nous avons bien relevé dans les régions d'habitat des *Chrysiridia* des chutes ou des élévations de températures inférieures à + 9° ou supérieures à + 29°, mais elles étaient toujours de durée très brève.

De nombreuses expériences nous ont prouvé que même des écarts de 37° « infligés » à des chrysalides n'avaient aucun effet sur les imagos s'ils occupaient un laps de temps inférieur à une heure, une heure trente, et s'ils se situent entre un maximum de + 47° et un minimum de + 9°. Quant aux températures du laboratoire où ont été effectuées nos expériences, elles

n'ont été ni inférieures à + 15° dans les mois les plus froids ni supérieures à + 26° dans les mois les plus chauds.

L'étude des variations obtenues commencera donc pour celles de la chaleur à + 30° et pour celles du froid à + 8°.

EXPÉRIENCES A 30°, 31°, 32°

Les expériences faites à ces températures peuvent être classées dans le même groupe, les résultats qu'elles déterminent étant sensiblement les mêmes pour les sujets traités aux mêmes stades.

I. — CHENILLES EN PÉRIODE PRÉNYMPHALE (Expériences 310 à 336).

Coloration : Même si ces températures agissent pendant toute la période prénymphale (celle-ci passant de trente heures en saison chaude à quatre-vingts heures et plus en saison froide), leurs effets sur les imagos ne se traduisent que par une tendance des plages vert métallique à devenir très légèrement bleutées. Dans la grande majorité des cas, cette variation est à peine sensible.

Dessins : Aucune modification.

II. — CHRYSALIDES :

a. ***Chrysalides récentes :*** de une minute à vingt heures (Expériences 340 à 371).

Coloration : Les aires basilaires vertes, seules régions qui subissent des modifications, virent au brun mauve terne. Pour que ce changement de couleur soit obtenu, la durée d'action de la chaleur doit être d'au moins *quatre-vingt quinze heures* (soit continuelle, soit à raison de quatre séances de vingt-quatre heures, espacées chacune de dix à quinze heures). Si les chrysalides restent à ces températures pendant toute la durée de la période nymphale, les bases des imagos seront semblables à celles obtenues par les quatre-vingt quinze heures nécessaires à les faire apparaître.

Quant aux reflets d'ensemble bleutés rappelant ceux des imagos provenant de sujets expérimentés en période prénymphale, ils sont déjà beaucoup moins accusés.

Dessins (face ventrale seulement). On observe une très légère variation des deux taches marginales qui, à l'aile antérieure, sur les nervures 2 et 3, au lieu d'être arrêtées par la bande noire postmédiane, dépassent celle-ci et la coupent perpendiculairement en longeant les nervures vers l'intérieur. Cette extension se borne en général à un dépassement de longueur égal à celle des taches marginales primitives.

b. ***Chrysalides anciennes :*** vingt-quatre heures et plus (Expériences 375 à 397).

Coloration : Les zones basilaires virent au brun mauve terne moins vigoureusement, et il s'agit beaucoup plus d'un assombrissement avec seulement une tendance au brun mauve que de ces couleurs elles-mêmes.

Dessins : Les deux taches marginales des nervures 2 et 3 n'ont pas subi le mouvement constaté précédemment.

Nota. — Quand il y a modifications, celles-ci sont semblables, que l'action de la chaleur ait eu lieu pendant un minimum de quatre-vingt dix heures ou qu'elle ait duré jusqu'à l'éclosion.

EXPÉRIENCES A 33°/34°

Résultats semblables pour ces deux températures.

I. — Chenilles en période prénymphale (Expériences 400 à 421).

Grande mortalité du fait de métamorphoses ultérieures inachevées.

Coloration : Peu de variations. La tendance des verts à virer au bleuté, loin de s'accentuer, comme ce sera le cas pour les exemplaires traités au stade nymphal, tend plutôt à disparaître.

Dessins : Par contre, et c'est là la première variation d'une certaine envergure, on observe un mouvement de groupement très caractéristique des taches noires créant une simplification de dessins. L'impression de mélanisation plus forte des individus en cause dont le type moyen est présenté par l'image 403.7 (Pl. 8, fig. 1), n'est due en réalité qu'à la fusion de taches ordinairement très disséminées, et l'importance des surfaces noires doit être, au total, la même que sur les exemplaires normaux. Aux ailes postérieures, à gauche surtout[1], on remarquera également un décalage vers l'extérieur des taches de la bande antémédiane empiétant sur la bande dorée médiane.

Le mouvement des dessins intéresse la seule face ventrale, la dorsale ne variant pour ainsi dire jamais à ces températures.

II. — Chrysalides.

Chrysalides récentes (Expériences 430 à 446).

Coloration (face ventrale) : Les aires vertes passent franchement au vert bleu avec prédominance du bleu sous certaines incidences.

Ces températures de 33°, 34° vont déjà nous montrer sur beaucoup d'exemplaires que l'intensité métallique des bases est proportionnelle à l'âge plus récent des chrysalides à leur entrée en expérience. Si cette règle n'est pas absolue à 33°, 34°, elle le devient indiscutablement à 35° [2].

Le temps d'incubation nécessaire à provoquer l'apparition des nouvelles couleurs de base est, ici, de soixante-dix heures environ, contre quatre-vingt quinze heures aux expériences à 30°-32°.

Dessins (face ventrale) : Les deux taches marginales évoluent dans le même sens qu'à la suite des expériences précédentes, mais sans augmentation.

Par contre, à l'aile antérieure d'une part, une très légère diminution de largeur de la bande noire postmédiane, un commencement de morcellement de cette bande, la réduction appréciable de la tache discoïdale et des taches noires du secteur antéro-basilaire, à l'aile postérieure d'autre part, la réduction des taches noires de l'aile submarginale crée un ensemble déjà éclairci.

Cet éclaircissement commence à intéresser aussi la face dorsale, mais c'est aux ailes antérieures qu'il est surtout visible (expérience 430).

1. On remarquera sur cet imago un exemple déjà typique d'asymétrie, phénomène que l'on rencontrera, beaucoup plus accusé encore, sur un grand nombre d'autres sujets.

2. Certains caractères étant seulement communs aux sujets traités à 33° et à 34°, d'autres l'étant plutôt à 34° et à 35°, nous avons estimé que l'importance morphologique du mouvement des dessins l'emportait sur celle des couleurs.

Chrysalides anciennes (Expériences 430 *bis* à 444 *bis*).

Coloration : Les aires basilaires des ailes postérieures, vues sur leur face ventrale, n'ont plus que des éclats très faibles. Les teintes sont un mauve bronzé ou un lie de vin allant quelquefois jusqu'au gris mat (433 *bis*). Elles s'éclairent cependant quand ces zones basilaires sont bordées par un élément dont nous avons parlé au sujet des couleurs nouvelles et qui se présente sous la forme d'un liseré mordoré-feu qui, nous le rappelons, est d'autant plus important que les taches noires de la bande antémédiane sont plus rares ou absentes.

Dessins : La tendance à l'éclaircissement que nous constations chez les sujets de métamorphoses récentes disparaît à mesure que les chrysalides employées sont plus anciennes.



Avant de passer à l'étude des expériences à 35°, signalons un phénomène intéressant et qui semble ne pouvoir se produire qu'aux températures de 33°, 34° (Expériences 15 *bis* et 626 à 630).

Un lot de chrysalides dont les mues nymphales se sont échelonnées de quarante-huit heures à dix heures avant le début de l'expérience est placé à + 12° et amené en vingt heures à 0°. Pendant six heures la température oscille entre 0° et + 1°. Le lot passe ensuite directement à + 32° et séjourne à 33°, 34° pendant dix-huit heures.

Les quelques imagos qui éclosent donnent un fort pourcentage d'aires basilaires violet-brun mat avec liseré mordoré feu (expérience 415 *bis*). N'est-il pas curieux de constater que parce qu'une influence du froid s'est exercée avant celle de la chaleur, il a suffi à celle-ci d'opérer pendant dix-huit heures seulement pour que surviennent les bases colorées pour l'obtention desquelles soixante-dix heures au moins sont nécessaires quand, seule, la chaleur intervient.

Il semble donc que le froid ait eu une action sensibilisatrice.

Il est d'autant plus malaisé d'en trouver l'explication que si l'expérience est rééditée dans les mêmes conditions, mais pour le séjour chaleur à 35° au lieu de 33°, 34°, les colorations des bases n'ont plus lieu et il faut de nouveau soixante-dix heures de moyenne pour que réapparaissent les bases colorées.

D'autre part, le séjour au froid, trop court, n'a laissé de son action sur les dessins aucune trace des modifications habituelles dues aux basses températures. Nous verrons également que les chutes de températures quand elles sont trop lentes et ne descendent pas au-dessous de 0° n'apportent aucune modification sensible des dessins.

EXPÉRIENCES A 35°/35°,5

Avec les expériences à 35° nous arrivons à une étape des plus intéressantes pour la transformation des couleurs et surtout pour celle des dessins. C'est en effet le palier où, non seulement les premières variations de coloris obtenues par les expériences précédentes persistent, mais où les mouvements de dessins qui tendaient à l'éclaircissement s'accentuent dans de notables proportions.

Nous voyons d'autre part apparaître des mélanisations importantes. Ces mélanisations n'intéressent d'ailleurs que les faces ventrales, les dorsales d'exemplaires mélanisant ventralement étant aussi éclaircies que celles des imagos ventralement les plus clairs.

Enfin, et c'est là le fait capital, nous aurons, à partir de 35°, des résultats variant très nettement, en fonction de la durée d'influence de la température et, dans certains cas, en fonction de l'âge des chrysalides.

I. — Chenilles en période prénymphale (La mortalité augmente dans des proportions considérables du fait de métamorphoses pouvant très rarement s'effectuer dans de bonnes conditions).

Coloration (face ventrale) : Les exemplaires obtenus sont trop peu nombreux pour en tirer des conclusions certaines. C'est donc sous toute réserve que nous en indiquerons les variations essentielles.

Les aires basilaires des ailes postérieures tendent au bleuissement, mais celui-ci ne serait vraiment à retenir que par sa généralisation sur toute la surface des ailes antérieures habituellement occupées par les verts des secteurs antérieurs et les verts d'eau des secteurs postérieurs, ainsi que les verts et verts d'eau des ailes postérieures.

Face dorsale inchangée.

Dessins : Seules les taches noires de la bande antémédiane au secteur antérieur de l'aile postérieure (face ventrale) sont l'objet du déplacement déjà observé pour les expériences précédentes et qui permet au liséré mordoré feu de s'établir à leur place.

II. — Chrysalides.

Durée d'influence à 35° : 48 heures [1]

Expérience type 4164

Coloration (face ventrale, couleurs nouvelles) :

Ailes postérieures : Sur un lot de vingt-huit bêtes dont les mues nymphales se sont échelonnées de cinquante heures à vingt minutes avant l'entrée des chrysalides en expérience (voir tableau I), vingt-trois imagos éclosent. Tous sont plus ou moins aberrants, à l'exception du n° 18 resté strictement semblable aux exemplaires de la nature (quoique sa mue nymphale ait été, à une minute près, « jumelle » de celle de l'imago suivant 4164.19 un des plus divergents de la série [2]) (Pl. XII, fig. 3).

Les 22 sujets aberrants présentent, en bordure de l'aire basilaire, un superbe reflet qui, de l'intérieur vers l'extérieur, passe du bleu au violet, puis au pourpre, avant de se fondre par un rouge dans l'aire médiane jaune doré. Mais la largeur d'extension de ces bandeaux successifs de couleurs différentes diminue à mesure que les imagos proviennent de chrysalides plus récentes. Chez les derniers de la série, les couleurs sont tellement rétrécies qu'elles se réduisent à un simple filet.

1. Une durée inférieure à 48 heures présente des variations trop insignifiantes et accidentelles pour qu'elles méritent d'être consignées.

2. Les exceptions sont infiniment rares. Nous en comptons trois seulement sur l'ensemble de nos expériences de chaleur.

TABLEAU I

EXPÉRIENCE 4164

MÉTAMORPHOSES					MÉTAMORPHOSES				
N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)	N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)
1	22 30	14	Février	50 15	15	22 22	16	Février	2 23
2	8 45	15	»	40 00	16	22 22	»	»	2 23
3	21 15	15	»	27 30	17	22 34	»	»	2 11
4	2 10	16	»	22 35	18	22 42	»	»	2 03
5	2 17	»	»	22 28	19	22 43	»	»	2 02
6	3 31	»	»	21 14	20	23 03	»	»	1 42
7	6 40	»	»	18 05	21	23 07	»	»	1 38
8	7 30	»	»	17 15	22	23 09	»	»	1 36
9	9 00	»	»	15 45	23	23 47	»	»	0 58
10	18 23	»	»	6 22	24	0 25	17	»	0 20
11	20 15	»	»	4 30	25	0 25	»	»	0 20
12	21 30	»	»	3 15	26	0 27	»	»	0 18
13	21 36	»	»	3 09	27	0 30	»	»	0 15
14	22 12	»	»	2 33	28	0 33	»	»	0 12

Les chrysalides sont entrées en étuve le 17 février à 0 h. 45.

Pas de variations de couleur des aires basales elles-mêmes, un séjour de quarante-huit heures étant nettement insuffisant pour amener une modification de la teinte de fond.

Déplacement de couleurs préexistantes. — Les zones vert d'eau de l'aire terminale du secteur antérieur diminuent considérablement ou disparaissent à peu près complètement, envahies par le jaune doré de l'aire médiane.

Ce n'est que chez les individus issus de chrysalides très anciennes (40 à 50 heures), et parce que les dessins étaient déjà assez fixés, que les limites habituelles ont été conservées entre le vert d'eau et le doré. Pour les chrysalides moins anciennes (et déjà à partir de vingt-sept heures d'âge), les barrières n'existent plus pour le jaune doré qui gagne plus ou moins la région voisine vert d'eau en se fondant avec elle, le mélange des deux teintes donnant des jaunes verts avec dominance du vert le long des nervures.

Ailes antérieures : Pas de coloration nouvelle. Reflets bleutés ou verts plus clairs selon les individus et sans relation avec l'âge des métamorphoses.

Coloration (face dorsale).

Ailes postérieures : Pas de couleurs nouvelles à proprement parler mais présence d'un reflet doré sur toute la surface habituellement vert-clair comprise entre les nervures 4 et 6. C'est la réplique du mouvement de surcoloration des régions correspondantes à la face ventrale. D'autre part, tous les imagos (sauf le n° 18 bien entendu) présentent à un degré d'intensité plus ou moins vif ce liséré rouge dont nous avons parlé page 39 et qui, partant de la zone

centrale rouge violet du secteur postérieur, remonte le long de la ligne antémédiane en cheminant jusqu'à la nervure 7, séparant le noir profond de l'aire basale des verts dorés de l'aire médiane.

Ailes antérieures : Les verts sont plus ou moins clairs que dans la normale, ou à reflets jaunes dépendant surtout de l'incidence sous laquelle on les regarde ou encore de la nature de la lumière qui les éclaire (lumière du jour ou lumière artificielle). Aux deux ailes, l'extension des verts dépendant des mouvements de dessins, nous les décrirons plus loin.

Dessins (face ventrale) :

Les imagos 4164.1 (Pl. V, fig. 1) et 4164,2 en dehors des taches noires de la bande antémédiane des ailes postérieures qui sont légèrement décalées vers l'extérieur, sont assez semblables à des sujets de la nature.

Les suivants sont mélanisants ou éclaircis, dans un pourcentage à peu près équivalent. Les mélanisations sont constituées :

Aux ailes antérieures : Par la fusion entre elles des lignes obliques noires basales avec quelquefois un « brouillage » des subbasales (4164.19) (Pl. XII, fig. 3), la fusion partielle des éléments discoïdaux qui, par des semis d'écailles noires, vestiges probables des bandes discoïdales ou post-médianes, rejoignent ces dernières, elles-mêmes fortement épaissies. L'aire submarginale verte est à peine réduite.

Les deux taches marginales des nervures 2 et 3 subissent un allongement encore plus prononcé que chez les imagos des expériences à 30°, 32°. Elles rejoignent presque la masse basilaire noire du secteur postéro-basilaire (fig. 2, 3 et 4).

Aux ailes postérieures : Par les taches noires de l'aire basilaire qui prennent plus d'importance soit que la surface de l'aire soit elle-même réduite, soit que les éléments noirs qui, dans la nature sont plus souvent des traits fins que des taches véritables, se soient élargis ou se soient groupés en bandes serrées (4164.19) (Pl. XII, fig. 3).

Les taches noires du secteur antérieur de l'aire terminale sont, ou élargies (4164.20) (Pl. XIII, fig. 2) ou plus nombreuses. La mélanisation est le plus souvent plus apparente que réelle et, si elle fait illusion, c'est parce que les taches habituellement bien localisées de part et d'autre de l'aire dorée antéro-médiane viennent encombrer celle-ci. Elles sont assez régulièrement distantes les unes des autres comme le montre 4164.19.

Les taches noires du secteur postérieur ne subissent pas, en général, les mêmes déplacements.

Les *éclaircissements* sont constitués :

Aux *ailes antérieures :* Par la fragmentation ou l'amincissement de toutes les bandes noires donnant au vert une surface d'extension proportionnelle à leurs amoindrissements (4164.4) (Pl. XII, fig. 12).

Aux *ailes postérieures :* Par les mêmes diminutions d'importance des bandes noires, mais surtout par la réduction, la raréfaction ou même la disparition totale des taches noires dans la zone centrale des secteurs postérieurs (4164.17 et 4) (Pl. XII, fig. 4 et 12).

Nota. — A la suite d'expériences à 35°, il peut y avoir déjà coexistence de mélanisation et d'éclaircissement sur un même individu, un sujet mélanisant aux ailes antérieures pouvant très bien présenter des ailes postérieures éclaircies de certaines de ses taches noires (4164.17), mais dans la majorité des cas, les éclaircissements intéressent les quatre ailes en même temps.

Dessins (face dorsale) :

Aucun imago ne présente la moindre tendance mélanienne, si faible soit-elle.

Tous plus ou moins éclaircis (à l'exception du « dissident n° 18 ») et des nos 1 et 2 dont les dessins déjà très fixes n'ont varié qu'à peine et en proportion de leur âge de nymphose. Les faces dorsales de ces papillons leur donnent à tous un facies tellement éloigné de celui du type normal que déjà l'on a du mal, au premier coup d'œil, à « retrouver » le type normal. Et il est curieux de constater, pour les ailes antérieures surtout, qu'il a suffi à quelques éléments transversaux ou obliques de se rétrécir ou de se sectionner pour que le rythme général du revêtement qui, chez l'imago de la nature est vertical, ait maintenant une apparence nettement longitudinale dans le sens des nervures.

Au vestige des traces noires qui, sur les ailes antérieures ne persiste plus que très finement le long des nervures, au nombre très réduit et à la petitesse des taches noires des ailes postérieures s'ajoute, pour augmenter ce rythme longitudinal, la transformation en semis d'écailles diffus des anciennes taches noires de la zone centrale du secteur postérieur.

Les sujets 4164.1, 8, 10, 4, 11, 13 donnent l'échelle des progressions des éclaircissements (Pl. XII, fig. 6 à 11).

Le n° 11 montre le commencement de diffusion des taches noires de la zone centrale du secteur postérieur, s'étirant dans le sens longitudinal.

L'essentiel de ces variations éclaircissantes est dû aux modifications suivantes :

Aile antérieure : Réduction de la largeur des fines bandes obliques du secteur antéro-basilaire, la plus externe de ces bandes absente ou tellement diminuée qu'elle n'est plus dans le prolongement de la bordure externe de la masse noire postéro-basilaire, l'espace que cette bande occupait étant alors envahi par le vert.

Les bandes discoïdales, dont la forme habituelle ressemble un peu à un Y, sont réduites soit aux deux branches de cet Y (la tige commune ayant disparu), soit à une simple tache plus ou moins confuse à contours vagues constitués par des semis d'écailles diffus (4164.11) (Pl. XII, fig. 10).

La réduction de cet ensemble discoïdal semble être plus forte à son bord externe.

Diminution considérable des éléments de la bande noire postmédiane qui, ou bien s'arrêtent à la nervure 4 (4164.13) (Pl. XII, fig. 11) ou, s'ils la dépassent encore, ne sont plus représentés, entre les espaces nervulaires suivants 4,3, 3,2 que par une tache ou un groupe de deux ou trois taches dans chacun de ces espaces. Le nombre de ces taches diminuant à mesure qu'on s'éloigne du bord costal de l'aile pour aller à son bord interne (4164.21 et 4).

Dans la presque totalité des cas l'espace entre 2 et 1 et l'espace entre 1 et le bord interne sont vierges de tout élément noir.

L'aire marginale revêt une disposition particulière à mesure que l'éclaircissement général est plus prononcé. Les plages vertes viennent s'inscrire en pointe et la persistance de la bordure noire à chaque terminaison des nervures leur donnant des formes en palmes extrêmement gracieuses.

Aile postérieure : La grande masse noire marginale allant du bord costal à la nervure 4 ne laisse plus subsister d'elle que de petites taches, deux ou trois chaque fois, dans les espaces internervulaires 8 et 7,7 et 6, etc..., jusqu'à 4.

Par contre, une fine marge noire qui était à peine esquissée chez les imagos de la nature et restait toujours discontinue, borde tous les exemplaires depuis la moitié du bord interne à la partie correspondante de la face ventrale.

Enfin, la zone centrale portant ou non quelques traces des anciennes taches noires, des espaces 2 à 3 et 3 à 4 (représentées parfois, comme nous l'avons dit, par de simples semis d'écailles), *conserve toujours, quoique souvent réduite, l'élément noir de l'angle anal.*

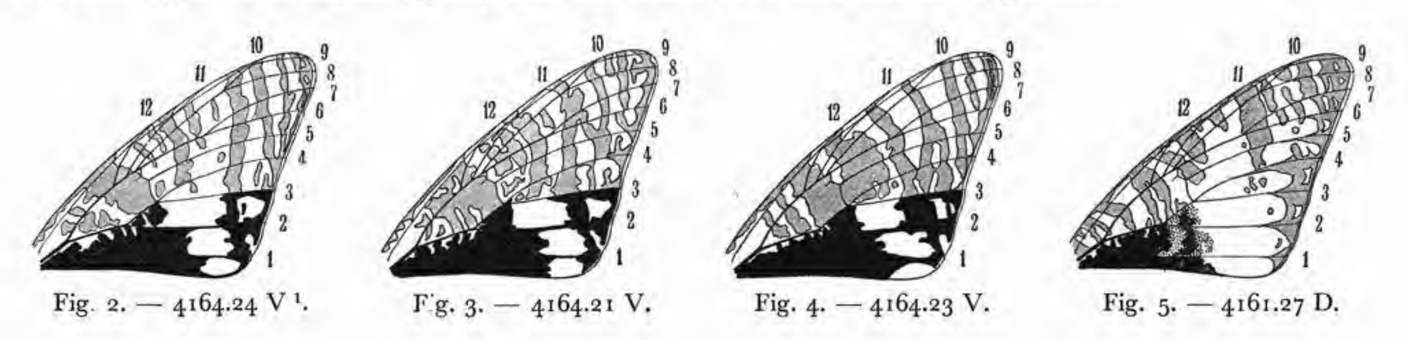


Fig. 2. — 4164.24 V [1]. Fig. 3. — 4164.21 V. Fig. 4. — 4164.23 V. Fig. 5. — 4161.27 D.

Durée d'influence à 35° : 61 heures

Expériences types 4161 et 4161 bis réunies

Sur un lot de 32 bêtes dont les mues nymphales se sont échelonnées de cinquante et une heures à trois heures vingt-huit minutes avant l'entrée des chrysalides en expérience (voir tableau II), 29 imagos éclosent. Tous sont plus ou moins aberrants, les plus âgés ayant des dessins déjà fixés mais ayant subi des variations de coloration; ces variations de dessins ne commençant qu'avec le n° 2.

L'ensemble du lot présente à la face ventrale à peu près le même taux de mélanisants et d'éclaircissants et de formes intermédiaires que le lot précédent. Les mélanisations ne sont pas plus accentuées; par contre, nous atteignons avec 4161.17 un éclaircissement beaucoup plus étendu que chez les sujets les plus clairs de l'expérience 4164.

Coloration (face ventrale) :

Aile postérieure : Couleurs nouvelles. — Tous les exemplaires, sauf les nos 1 et 2 de l'expérience 4161 *bis*, portent la même bordure bleu-violet-pourpre limitant extérieurement la zone basilaire. Nous voyons apparaître chez l'imago 4161.7 les premières bases franchement bleues. Tous les autres n'ont de reflets bleutés que sous certaines incidences seulement.

Les ors des ailes postérieures sont, dans l'ensemble, plus jaunes que dans le lot précédent, les reflets rouges du secteur postérieur de l'aile postérieure ayant considérablement diminué ou ayant même disparu.

La qualité et l'intensité des verts métalliques sont restés semblables à celles du lot 4164.

Déplacement de couleurs préexistantes : Même observation que pour le lot 4164 en ce qui concerne l'envahissement plus ou moins important par le jaune doré des zones vert d'eau de l'aire terminale du secteur antérieur. Seuls les individus issus de nymphoses anciennes (51 à 36 heures) ont conservé leurs limites habituelles entre le vert d'eau et le doré.

1. Dans la légende des figures, V désigne une face ventrale et D une face dorsale.

TABLEAU II

EXPÉRIENCES 4161 ET 4161 *bis*

MÉTAMORPHOSES						MÉTAMORPHOSES					
	N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)		N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)
Expérience 4161	1	16 34	14	Février	29 41	Expérience 4161	15	5 50	15	Février	16 25
	2	2 55	15	»	19 20		16	8 50	»	»	13 25
	3	3 05	»	»	19 10		17	10 00	»	»	12 15
	4	3 25	»	»	18 50		18	10 50	»	»	11 25
	5	3 30	»	»	18 45		19	13 45	»	»	8 30
	6	3 40	»	»	18 35		20	14 01	»	»	8 14
	7	3 55	»	»	18 20		21	17 03	»	»	5 12
	8	4 10	»	»	18 05		22	17 07	»	»	5 08
	9	4 12	»	»	18 03		23	17 18	»	»	4 57
	10	4 15	»	»	18 00		24	18 00	»	»	4 15
	11	4 17	»	»	17 58		25	18 19	»	»	3 56
	12	5 05	»	»	17 10		26	18 20	»	»	3 55
	13	5 30	»	»	16 45		27	18 45	»	»	3 30
	14	5 31	»	»	16 44		28	18 47	»	»	3 28

Exp. 4161 *bis*	1	9 00	16	Février	51 00
	2	20 10	»	»	42 00
	3	2 05	17	»	35 55
	4	3 10	»	»	35 00

Les chrysalides du lot 4161 sont entrées en étuve le 15 février à 22 h. 15.
Celles du lot 4161 *bis*, le 18 février à 12 heures.

Aile antérieure : Reflets bleutés absents, mais par contre un début de « cendrage [1] » très léger commence à apparaître dont nous étudierons les causes au chapitre traitant plus spécialement des mouvements d'écailles. Ce phénomène est plus marqué à la face dorsale.

Coloration (face dorsale) :

Aile postérieure : Si nous retrouvons sur la plupart des imagos la coloration dorée des espaces internervulaires entre 4 et 6, nous voyons, par contre, disparaître chez la plupart des sujets le liséré rouge bordant la région noire basale. Les ors de la zone centrale du secteur postérieur sont beaucoup moins rouges chez les imagos les plus éclaircis et tirent sur le jaune paille. Cette région devient en même temps beaucoup plus luisante.

Aile antérieure : Les verts métalliques tirent chez certains individus sur le jaune vert, mais s'obscurcissent chez les imagos cendrés (4161.13) (Pl. XIII, fig. 5). Ce cendrage que l'on retrouve sur les deux ailes est beaucoup plus marqué sur l'antérieure.

1. Il ne faut pas confondre ce type de cendrage, dû au remplacement de quelques écailles optiques vertes par des écailles pigmentaires noires couvrantes, avec les cendrages dus à des pertes d'écailles et qui seront étudiés plus loin, à l'occasion des expériences de chaleur fluctuante qui les déterminent.

Il ne semble pas être en corrélation avec une diffusion des éléments des dessins; il peut coexister avec cette diffusion mais peut aussi se trouver sur des sujets dont les dessins ont gardé des contours bien définis. De même une diffluence de certains éléments peut parfaitement n'avoir entraîné aucun « cendrage » des régions vertes voisines (4161.17) (Pl. XIII, fig. 4).

Dessins (face ventrale) :

Comme les descriptions des imagos de ce lot se rapprocheraient beaucoup de celles du précédent au point d'en rendre la lecture fastidieuse nous ne les transcrirons pas et ne nous attacherons qu'aux éléments ayant varié différemment.

Aile antérieure : La réduction des fines bandes noires du secteur antéro-basilaire est plus forte chez les éclaircis de ce lot que chez ceux du lot précédent. Les espaces verts y sont d'autant plus larges que le nombre de ces bandes diminue ou que leur importance respective est moindre. Cette diminution numérique est conditionnée par le groupement des 2 ou 3 bandes basales et quelquefois en même temps par la réduction des subbasales (4161.17) (Pl. XIII, fig. 1).

Les taches des extrémités des nervures 2 et 3 ne disparaissent pas complètement (4161.10) (Pl. XIII, fig. 6); chez les imagos mélanisants ces deux taches n'ont guère plus d'importance que chez les sujets les plus noirs du lot précédent; l'exemplaire 4161.17 montre bien l'épaississement de la ligne noire le long de la nervure 1. Cet épaississement peut d'ailleurs se rencontrer sur les exemplaires de la nature; par contre, une augmentation considérable des éléments basaux et discoïdaux (4161.6) (Pl. XIII, fig. 2), reliés entre eux par une diffluence d'éléments noirs en semis d'écailles apporte à quelques sujets une intensité aussi prononcée dans la mélanisation que leur réduction avait apporté une importance d'éclaircissement plus grande, et cela par rapport aux imagos du lot ayant effectué un séjour de 48 heures à la même température.

L'aire postéro-basilaire elle-même qui, jusqu'alors, avait toujours résisté à l'envahissement du noir, est maintenant presque entièrement occupée par lui (4161.6).

Aile postérieure : L'ensemble des ailes montre à quelques rares sujets près un encombrement moins bien réparti de l'aire médiane dorée par les taches noires; celles-ci sont en effet, par rapport aux sujets de l'expérience 4164, ou beaucoup moins régulièrement disséminés chez les sujets intermédiaires (comparer 4161.8 avec 4164.19), ou beaucoup moins nombreuses chez les sujets très éclaircis (comparer 4161.17 avec 4164.4), ou beaucoup plus groupés chez les sujets très mélanisants (comparer 4161.6 avec 4164.19).

Ces trois taches noires marginales du secteur postérieur, précédemment reliées entre elles, en bandeau presque toujours continu, sont très espacées, et celles situées dans l'espace internervulaire 1-2 ne se joint plus à la tache de l'angle anal, elle-même très diminuée (4161.17). Enfin, les exemplaires 4161 *bis* 1 et 3 portent dans les taches noires submarginales un saupoudrage d'écailles vertes de même nature que celui dont il a été question aux expériences précédentes.

Coloration (face dorsale) :

Aile antérieure : Il n'y a pas de différence d'ensemble avec les individus du lot précédent. C'est le même processus d'éclaircissement. Celui des ailes antérieures est, cette fois-ci,

pour la face dorsale, bien plus en corrélation avec celui de la face ventrale que pour les exemplaires de l'expérience précédente (4161.17, Pl. XIII, fig. 4).

L'aire noire du secteur post-basilaire subit à son bord externe une diffusion en semis d'écailles (4161.27) (fig. 5), ou se sépare en deux sections divisées par une zone verte (4161.18).

D'autre part, la bande noire cheminant le long du bord externe est moins large, donnant plus de valeur au vert. Mais la forme « en palmes » des aires internervulaires vertes est conservée par la persistance du noir à l'extrémité des nervures que les écailles de cette teinte suivent fidèlement vers l'intérieur, sans toutefois rejoindre la masse noire de l'aire basilaire.

Aile postérieure : C'est l'aile postérieure qui est le plus différenciée, soit que les semis d'écailles internervulaires du secteur postérieur aient une grande extension en même temps qu'une diffusion dans le sens longitudinal, soit que ces espaces soient plus ou moins complètement « nettoyés » de toute trace noire.

Le caractère le plus remarquable, car il est le seul sur toutes nos aberrations qui soit arrivé à un tel degré d'amoindrissement, est l'extrême diminution de la tache de l'angle anal. Celle-ci, en général toujours présente — plus ou moins large et plus ou moins divisée — n'est plus figurée que par deux taches minuscules (4161.17) (Pl. XIII, fig. 4). On remarquera que cette diminution d'écailles noires va de pair avec celle qui intéresse les éléments noirs allant du bord costal à la nervure 4 (4161.17 et 24).

Enfin chez tous les imagos du lot nous retrouvons cette fine marge noire longeant de façon continue la moitié du bord interne et continuant sur le bord externe en suivant les échancrures des nervures 8, 7, 6, 5 pour s'arrêter à la nervure 4.

Cette marge existe chez l'exemplaire 4161 *bis*.1, dont la chrysalide était âgée de cinquante et une heures et dont tous les autres dessins étaient fixés, et sur 4161*bis*. 2 et 3, âgés respectivement de quarante-deux et trente-six heures.

Durée d'influence à 35° : 72 heures

Expérience type 4156

Sur 28 sujets dont les mues nymphales s'étaient échelonnées de 74 heures à 5 h. 26 (voir fiche d'expérience), 23 ont éclos. L'ensemble du lot a visiblement souffert de ce traitement prolongé. Le n° 1 n'a pu se développer convenablement. Les n°s 17, 18, 19 et 20 présentent des vices de conformation ayant plus ou moins chiffonné les aires terminales, aux ailes postérieures surtout. Les possibilités d'examen de celles-ci restent pourtant suffisantes.

S'il y a dans ce lot beaucoup moins d'imagos éclaircis, c'est que le pourcentage des individus provenant de chrysalides anciennes est beaucoup plus grand que dans les séries précédentes. Mais le manque regrettable de parallélisme des classes d'âges de cette expérience avec celles des expériences précédentes est compensé par l'intérêt qu'il y a à suivre sur la face dorsale des imagos la progression d'éclaircissement en relation avec l'âge de plus en plus récent des chrysalides.

Coloration (face ventrale, couleurs nouvelles) :

Le pourcentage des bases bleues augmente nettement. Les aires basilaires de six individus sont en effet d'un bleu violet parfaitement fixe, autrement dit se maintenant sous

toutes les incidences. Trois imagos ont des reflets bleutés sous certaines incidences seulement, la base gauche étant bleue quand la droite est verte et inversement. Tous les autres ont leurs bases vertes tirant très légèrement sur le bleuté, mais seulement à proximité des bandeaux violet pourpre qui bordent les aires basilaires. La qualité de ces colorations n'a pas de rapport direct avec l'âge des chrysalides.

Aile antérieure : Beaucoup de ces imagos ont un pâlissement de tout ou partie de la bande postéro-médiane ou de la bande noire de l'aire marginale, mais ce sont surtout les éléments noirs compris entre le bord interne et la nervure 4 qui ont pâli davantage. Toutes les aires métalliques sont plus ou moins cendrées.

Déplacements de couleurs préexistantes. *Aile postérieure :* L'envahissement par le jaune doré des zones vert d'eau de l'aire terminale du secteur antérieur s'observe ici aussi mais il n'a lieu que chez les individus issus de chrysalides âgées de moins de 40 heures. Nous reviendrons donc sur cette observation en traitant des périodes sensibles.

Mais (à l'aile postérieure encore) nous constatons de nouveau, comme chez l'imago n° 1 de l'expérience 4164 et les nos 1 et 3 de l'expérience 4161 *bis*, un fait qu'il semble finalement plus logique d'attribuer à une période sensible qu'à la seule durée d'action de la température, puisqu'il intéresse des bêtes dont les mues nymphales se sont échelonnées de 49 h. 49 à 46 h. 48.

Il s'agit de cette présence dans les taches noires sub-marginales et post-médianes du secteur antérieur d'écailles vert d'eau venant « saupoudrer » les éléments noirs en semis plus ou moins légers se détachant sur le fond des taches noires, les écailles vert d'eau paraissant alors blanches.

Coloration (face dorsale) :

Aile postérieure : Contrairement à la face ventrale la présence de reflets dorés dans les espaces internervulaires 4 à 6 s'affirme déjà chez les imagos de chrysalides anciennes puisque le n° 8 dont la mue nymphale remontait à 49 h. 22 y est déjà sujet, mais un doré jaune fixe et non plus seulement un reflet de cette couleur semble être plus constant chez les imagos de chrysalides très récentes (les nos 25, 27 et 28 le portent avec beaucoup d'intensité; tandis qu'il fait défaut chez le n° 26); on peut donc établir que *les imagos de mue nymphale récente sont plus sujets à voir ces espaces anciennement verts devenir jaune doré*, mais sans que ce soit là une règle absolue.

Quant au liséré rouge bordant la zone basilaire noire, il existe, ininterrompu sur le n° 27 seulement, plus ou moins marqué sur les nos 5, 12, 18, 20, 21, 22, 25, 26 et 28. Il est complètement absent chez les autres.

Chez ce dernier imago (4156.28, métamorphose de 5 h. 26) des troubles considérables ont atteint certaines régions où la disparition d'un grand nombre d'écailles, le déplacement et la déformation de celles qui restent donnent, macroscopiquement, l'impression que l'aile a été « frottée » (voir à ce sujet l'étude réservée aux écailles pathologiques). Le n° 25 (métamorphose de 18 h. 18) présente unilatéralement les mêmes anomalies de structure avec une perte d'écailles encore plus forte mettant par endroit la membrane à nu.

Aile antérieure : Comme dans les régions dorées et vertes des ailes postérieures les aires vert métallique des antérieures n'ont plus la même pureté que celles des imagos de la

nature, car tous les individus de cette expérience présentent ce « cendrage » dû encore au même phénomène que précédemment, se traduisant par une augmentation d'écailles noires « régulièrement dispersées », mais ici, l'assombrissement sera plus accentué — et plus généralisé aussi — puisque même les imagos issus des chrysalides les plus anciennes présentent cette augmentation.

Dessins (face ventrale) :

Aux deux ailes, peu de différence avec les dessins des imagos du lot précédent. Les variations étant en rapport dans cette série aussi avec l'âge très ancien ou très récent des chrysalides. Les phénomènes d'éclaircissement général n'étant le fait que de ces dernières et ne commençant réellement qu'à partir d'une quarantaine d'heures, tous les imagos provenant de métamorphoses plus anciennes ont peu varié comparativement aux individus de la nature. Seules les taches longitudinales marginales des nervures 1, 2 et 3 de l'aile antérieure subissent l'habituel allongement vers l'intérieur en suivant leur nervure respective, mais ce mouvement n'est pas sous la dépendance de métamorphoses plus anciennes ou plus récentes. Il peut être très prononcé ou ne pas avoir lieu. Notons cependant, chez l'exemplaire 4156.20, la largeur remarquable de la ligne noire longeant la nervure 1.

Dessins (face dorsale) :

Les premières variations d'éclaircissement commencent avec le n° 10 (métamorphose de 47 heures). Elles sont infimes n'intéressant, à l'aile postérieure, que les taches noires de l'aire terminale très légèrement diminuée et, à l'aile antérieure, que la tache discale dont la densité de noir est un peu moindre. Chez les imagos suivants, l'aile supérieure s'éclaircira assez régulièrement d'un sujet à l'autre avec, de temps en temps, un individu chez lequel un caractère « revient en arrière » comme c'est le cas par exemple pour 4156.18 (Pl. XIII, fig. 11), (métamorphose 41 h. 32) chez lequel les taches noires de l'aire terminale du secteur antérieur ont repris en se fusionnant une importance qu'elles n'avaient déjà plus chez le 4156.14 (Pl. XIII, fig. 9), (métamorphose de 47 h. 16), cette chrysalide était d'ailleurs « jumelle » de celle du 4156.13 (Pl. XIII, fig. 5), chez lequel ces taches sont beaucoup plus larges.

C'est avec l'imago 4156.22 (Pl. XIII, fig. 8) que nous arrivons aux caractères les plus intéressants. Nous voyons en effet, sur l'aile antérieure, à quelle proportion extrême les taches discoïdales ont pu se réduire, n'étant plus représentées que par deux petits éléments, l'un extérieur, bien marqué, de la côte à la nervure mère de 6 et 7 où il est interrompu franchement, l'autre intérieur, « en trait plein » jusqu'à la même nervure mais continuant à partir de là « en pointillé » par un semis d'écailles allant se perdre en 5 et 4.

Nous voyons d'autre part, en opposition avec l'éclaircissement de très grande envergure de tous les autres éléments, mais en accord peut-être avec la diffusion sur l'aile antérieure des éléments discoïdaux, une très large « pulvérisation » des taches noires du secteur postérieur de l'aile postérieure. Il semble qu'il y ait souvent simultanéité entre la diffluence de ces derniers éléments et celle des bandes discoïdales.

Le 4156.25 (Pl. XIII, fig. 12) enfin nous montre le léger décalage vers l'intérieur auquel l'un des éléments discaux peut être sujet à l'aile antérieure. Il y a alors fusion plus ou moins étroite de ces éléments avec ceux de la ligne antémédiane limitant l'aire basilaire.

4156.26 (Pl. XIII, fig. 7) montre, à l'aile antérieure, l'extrême réduction des bandes post-médianes qui, au delà de la nervure 4, ne sont plus représentées que par de petites taches.

Durée d'influence à 35° : 96 heures

Expérience type 4152

Nous avons vu, au cours des expériences précédentes, dont la dernière portait sur un séjour de 72 heures à 35°, que malgré les défectuosités de développement, le pourcentage des imagos éclos était très élevé. Or, la même valeur thermique agissant pendant 96 heures, provoque une mortalité de 25 individus sur 28 [1]. Les trois imagos qui ont pu éclore n'ont que les ailes antérieures normalement développées chez deux individus, les quatre ailes du troisième étant complètement atrophiées. De leurs ailes postérieures, les bases seules sont susceptibles d'être examinées, toutes les autres parties de l'aile étant chiffonnées.

Ces quelques individus nous permettent heureusement de constater un fait bien curieux au point de vue coloration (l'état des ailes ne permettant aucun examen de dessins).

*Les bases de l'imago provenant de la chrysalide la plus ancienne (*49 *heures d'âge) sont mauve-mordoré-terne* (4152.1) *comme le seront aussi les individus les plus âgés de l'expérience* 4159 *(*107 *heures d'influence à* 35°*), tandis que pour les imagos de chrysalides récentes, si leurs bases tirent sur le bleu, elles n'ont que des reflets de cette teinte et sous certaines incidences seulement. Or, dans l'expérience de* 107 *heures, presque tous les imagos plus jeunes que ceux à bases mauve-mordoré-terne auront des bases d'un bleu violet parfaitement fixe.*

Les imagos de cette expérience, en si petit nombre soient-ils, nous indiquent suffisamment les transitions qui nous conduisent à l'expérience suivante.

Durée d'influence à 35° : 107 heures

Expérience type 4159

Sur un lot de 28 bêtes dont les métamorphoses se sont échelonnées de 59 heures à 14 h. 23 avant l'entrée des chrysalides en étuve (voir tableau III), 23 imagos éclosent, dont 5 seulement ont des croissances défectueuses mais suffisantes pour l'examen des colorations.

Coloration (face ventrale) :

La coloration générale du lot varie légèrement par rapport aux précédents en ce que les dorés des aires médianes sont, chez la plupart des imagos, d'un jaune beaucoup plus clair. Mais le fait capital est la présence sur les bases des ailes inférieures d'un bleu violet absolument fixe, ne variant pas selon les incidences différentes (sauf chez deux exemplaires seulement, où la stabilité de cette nuance n'est pas aussi absolue et se rapproche du lot précédent). Mais à ces bleus-violets (4159.21) (Pl. V, fig. 2), qui appartiennent à des imagos

1. Nous concevons qu'il eût été intéressant de savoir entre quelle limite d'heures de séjour cette mortalité commence et diminue, mais la nécessité absolue, à l'époque où nous faisions ces expériences, d'économiser un matériel risquant de mois en mois de devenir moins abondant à la suite des destructions de forêts, ne nous a pas permis de gaspiller un nombre de chrysalides dont l'emploi était mieux justifié par d'autres expériences. Nous avons cependant tenu à rééditer — toutes conditions d'expériences restant égales —, des influences à 35° pendant des temps variant entre 90 et 99 heures, et chaque fois nous avons constaté la même proportion de mortalité. Or, au delà de 100-103 heures, une bonne vitalité générale est de nouveau observée avec un pourcentage d'éclosions réussies aussi élevé qu'à la suite des séjours de moins de 90 heures.

TABLEAU III

EXPÉRIENCE 4159

MÉTAMORPHOSES					MÉTAMORPHOSES				
Nº	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)	Nº	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)
1	2 10	12	Février	59 20	15	20 07	13	Février	17 23
2	3 04	»	»	58 26	16	20 15	»	»	17 15
3	13 05	»	»	†	17	20 15	»	»	17 15
4	23 30	»	»	†	18	21 03	»	»	16 27
5	3 04	13	»	34 26	19	21 05	»	»	16 25
6	3 35	»	»	33 55	20	21 35	»	»	15 55
7	3 45	»	»	33 45	21	21 52	»	»	15 43
8	4 14	»	»	33 16	22	21 54	»	»	15 41
9	14 06	»	»	†	23	22 05	»	»	15 28
10	15 30	»	»	22 00	24	22 08	»	»	15 25
11	18 48	»	»	18 40	25	22 22	»	»	15 11
12	19 21	»	»	13 39	26	22 38	»	»	14 55
13	19 21	»	»	13 39	27	22 44	»	»	†
14	19 47	»	»	17 43	28	23 07	»	»	14 23

Les chrysalides sont entrées en étuve, le 14 février à 13 h. 30.

de métamorphoses inférieures à 40 heures, correspondent chez les sujets dont les chrysalides étaient plus âgées (58 et 59 heures) des bases mordoré-feu à reflet pourpre, comme le montre le 4159.1 (âge 59 h. 20) (Pl. V, fig. 3). Cette teinte est bien toujours en rapport avec l'âge plus ancien des métamorphoses, tandis que, chez les imagos provenant de chrysalides plus récentes, l'intensité des bleus-violets n'est pas en relation avec le plus ou moins jeune âge des chrysalides; on doit noter aussi, à l'aile postérieure de quelques imagos, la tendance d'un jaune-vert à se fixer le long des nervures 4 à 8, jaune-vert qui, sur tout le trajet que parcourent ces nervures dans le champ central, ressort clairement sur le fond jaune doré de celui-ci.

Coloration (face dorsale) :

Les couleurs sont généralement les mêmes que pour les lots précédents. Cependant, chez le nº 1, à l'aile postérieure, dans la zone centrale du secteur postérieur, le rouge a complètement disparu, remplacé par un jaune qui s'éclaircit du centre à la périphérie et qui est en rapport avec celui qui, aux régions correspondantes de la face ventrale, a, lui aussi, éliminé le rouge.

L'un des imagos de fin de série (4159.26, Pl. V, fig. 4), revêt une teinte générale bien différente de celle des autres, tous les verts ayant viré au vert olive.

Quant au liséré rouge bordant les zones basales noires il existe encore sur quelques exemplaires, mais sa fréquence et son importance ont fortement diminué.

Dessins (face ventrale) :

Il y a peu de différence avec les dessins des lots précédents. Certains papillons sont à peu

près semblables à ceux de la nature et les deux premiers naturellement plus que tous. Le n° 7 s'en écarte à peine. On remarque souvent la dispersion à presque égale distance les unes des autres des bandes noires de l'aile antérieure. L'aire médiane n'est plus apparente que dans le secteur inférieur de l'aile.

Si, à l'aile antérieure de 4159.1 (Pl. V, fig. 3) ou à l'une quelconque d'un exemplaire de la nature, on compare celle de 4159.21 (Pl. V, fig. 2), on peut observer également la tendance très marquée des bandes noires postmédianes et marginales à se replacer plus obliquement que chez les exemplaires normaux, et cela parallèlement à l'axe de symétrie.

Nous voyons dans ce lot des dissemblances assez frappantes d'un individu à l'autre malgré les temps relativement proches de leurs métamorphoses respectives, les uns qui, sans être à proprement parler mélanisants par rapport aux sujets de la nature, ont cependant une somme d'éléments noirs assez abondants (4159.10, Pl. XIV, fig. 1), les autres ayant, aux ailes postérieures surtout, un éclaircissement général des zones dorées, tandis que leurs ailes antérieures ont leurs éléments noirs assez pâlis et tirant sur le gris dans le secteur postérieur surtout (4159.11, Pl. XIV, fig. 2).

Quant aux taches marginales des nervures 1, 2 et 3 de l'aile antérieure, dont nous avons suivi, pour chaque expérience le mouvement d'allongement plus ou moins étendu, nous le retrouvons ici mais moins prononcé et moins fréquent, la tache de la nervure 1 ne participant plus au mouvement des deux suivantes.

Dessins (face dorsale) :

Ailes antérieures : A la suite des expériences précédentes, la grande bande noire postmédiane ne se réduisait — en même temps d'ailleurs que les principaux éléments voisins — que chez les imagos provenant de chrysalides de moins de 40 heures. Ici aussi, c'est à partir de ce même « âge » que les éclaircissements ont lieu, mais on constate que la réduction ou l'absence des éléments noirs est déjà aussi forte, pour des imagos tels que le 4159.5 (Pl. XIV, fig. 5) dont la mue nymphale datait de 34 h. 26, que pour des imagos tels que le 4159.25 (Pl. XIV, fig. 6), ou le 4159.26 (Pl. V, fig. 4), provenant respectivement de métamorphoses de 14 h. 55 et de 15 h. 11.

Ailes postérieures : Les éléments des ailes inférieures suivent le même rythme de décroissance que ceux des ailes antérieures chez les mêmes imagos.

Sur les deux faces l'exemplaire 4159.6 est atteint d'un pâlissement intéressant toute l'aire terminale et une partie de l'aire postéro-médiane de l'aile postérieure. Les deux côtés sont atteints de la même anomalie et leur aspect général témoigne d'une déficience très nette de cet imago.

Durée d'influence à 35° supérieure à 107 heures

Coloration. — Si le temps d'étuvage est prolongé de 107/110 heures jusqu'au moment où l'imago est prêt à éclore et que ce temps soit plus ou moins long, les effets resteront les mêmes. Les bases des ailes postérieures seront toujours modifiées et l'on n'y trouvera plus jamais la moindre trace du vert métallique originel.

La teinte de remplacement pourra se manifester avec plus ou moins de brillant sans que

la présence ou l'absence d'un reflet métallique soit sous la dépendance de l'âge des chrysalides. Il n'en sera pas de même pour la nature de cette teinte.

Les imagos obtenus de chrysalides récentes auront des bases tirant plutôt sur le bleu, alors que ceux issus de chrysalides moins jeunes auront les leurs d'autant plus foncées — avec la gamme habituelle violet, mauve, bronze, brun ou gris — qu'elles proviendront de mues nymphales plus anciennes.

Dessins. — Malgré une augmentation de séjour en étuve, les dessins ne subiront pas plus de modification, — à ancienneté de nymphose égale —, qu'à la suite d'expériences de moins longue durée.

Cette stabilité, tant pour les dessins que pour la coloration des régions basilaires, dépend rigoureusement d'une constante thermique absolue. Nous allons voir en effet qu'il suffit d'un léger écart de un degré à un degré et demi au-dessus de 35°, intervenant au cours de l'expérience, et même pendant un laps de temps assez faible, pour que les caractères aberrants évoluent différemment.

Durée totale d'influence : 105 heures (88 h. 30 à 35° et 12 h. 30 à 36°)

Expérience type 4147

Dix-huit chrysalides dont l'âge s'échelonne de 39 h. 50 à 0 h. 55 sont placées à 35° le 7 mai à 21 heures. Elles restent à 35°/35°,5 jusqu'au 9 à 10 heures du matin. A ce moment la température monte à 36°,5 en vingt minutes et reste à ce chiffre jusqu'à 15 heures, redescendant à 36° en 30 minutes environ et reste fixée à ce degré jusqu'à vingt-trois heures. Le lendemain 10 mai, à 2 heures du matin, la température est de nouveau à 35°,5 et ne subit plus alors aucune variation jusqu'au retrait des chrysalides qui est effectué le 12 mai, à 6 heures.

Les séjours à des températures différentes se décomposent donc ainsi :

Heures de séjour à 35°/35°,5 —	36 h. 30 + 52 h. =	88 h. 30
» » » à 36°/36°,5 —	5 h. 00 + 7 h. 30 =	12 h. 30
	soit...	101 h. 00

sur une durée totale de 105 heures, la différence de quatre heures représentant les temps de passages des températures progressives et régressives d'un échelon à l'autre.

Quatre individus seulement éclosent (aucune des chrysalides âgées de plus de vingt et une heures n'est arrivée à maturité). Mais ces quatre papillons sont extrêmement précieux par les éléments d'étude qu'ils apportent.

Occupons-nous d'abord des caractères *qui n'auraient pas manqué d'apparaître* si pendant ces cent-cinq heures de traitement les chrysalides étaient restées à une température constante de 35°/35°,5 comme pour les expériences précédentes 4152 et 4159.

Coloration (face ventrale) :

Zones basilaires des ailes postérieures. — On aurait pu s'attendre à ce que ces bases fussent bleues, violettes, lie de vin, etc.; or, sur aucun des 4 imagos les bases n'ont de coloration nouvelle. Elles sont toutes d'un vert métallique absolument semblable à celui des imagos de la nature. C'est à peine si, en bordure externe des bases du n° 9, un infime reflet bleuté apparaît (mais ne s'agit-il pas plutôt d'une très faible extension du nombre normal d'écailles bleues que portent les sujets de la nature ?).

Il aura donc suffi qu'un écart de température d'un degré à un degré et demi intervienne pendant une douzaine d'heures pour que les teintes spéciales que nous obtenions automatiquement par les expériences précédentes n'arrivent plus ou disparaissent.

Bordure externe des aires basilaires. — Les bandeaux violet feu bordant les zones basilaires sont encore très larges, le pourpre extérieur ayant le plus d'importance chez le n° 9, moins large chez le n° 11, beaucoup moins chez le n° 12 et à peine marqué chez le n° 18 où il est d'une extrême minceur.

Contrairement aux imagos des expériences précédentes chez lesquels plus les taches noires de la bande antémédiane manquaient, plus ces reflets augmentaient (sinon d'intensité, du moins de largeur), ici au contraire ils diminuent à mesure que les taches noires se réduisent, se font plus rares ou disparaissent [1].

Et voyons maintenant les caractères nouveaux [2].

Ailes postérieures :

4147.9. — Les taches noires postmédianes du secteur antérieur (face ventrale) sont plus fragmentées que chez les sujets de la nature. L'aire médiane est encombrée de taches qui semblent provenir beaucoup plus du décalement vers l'extérieur de la bande antémédiane, que du déplacement vers l'intérieur de la bande postmédiane. Celle-ci, en effet, est bien à sa place habituelle, respectant l'aire terminale vert d'eau.

4147.10. — Fractionnement plus important des taches noires postmédianes dont l'importance est d'autre part réduite dans de fortes proportions, les éléments antémédians ne comportant plus que quelques taches très réduites aussi décalées vers l'extérieur (la zone basilaire s'éclaire, les traits noirs qui s'y trouvent habituellement ayant suivi le même rythme d'appauvrissement au profit du vert). Quant à l'aire terminale vert d'eau, elle n'est plus large que parce que le noir a diminué. L'aire antéro-médiane dorée a donc la même largeur que chez l'imago précédent.

Or, tout va changer chez les deux individus suivants :

4147.15. — Regroupement des taches du système postmédian en quatre éléments, mais tous inclus dans l'aire terminale vert d'eau, qui, par le fait, est réduite considérablement.

La zone dorée s'est donc étalée et, indépendamment du fait qu'étant libérée des taches noires elle a un champ plus étendu, elle a nettement débordé ses frontières habituelles au détriment du champ vert d'eau. Les taches antémédianes et les éléments noirs de la zone

1. On concevra qu'une simple petite expérience comme celle-ci pose un problème aussi intéressant à étudier que complexe à résoudre. Ne soulève-t-il pas, en effet, de multiples hypothèses? Les couleurs spéciales des bases apparaissent-elles à un certain moment de la période nymphale pour disparaître ensuite, ou n'apparaissent-elles à aucun moment? Nous pencherions plutôt pour cette dernière supposition, car les expériences précédentes nous ont montré qu'il fallait un minimum de 92, 96 heures pour amener ces bases à des colorations nouvelles. Or, quand la température est montée à 36°,5 il n'y avait encore que 36 h. 30' d'influence à 35°. Aussi aurait-il été nécessaire de refaire la même expérience, mais avec de nombreuses variantes où la hausse à 36° aurait été déclenchée de plus en plus tard pour laisser l'influence à 35° se manifester le plus longtemps possible. Il aurait été également intéressant de ne provoquer cette hausse que dans les dernières heures. Malheureusement, il aurait fallu un nombre considérable de chrysalides au gaspillage desquelles nous ne pouvions nous résoudre, étant donné l'énorme déchet qu'entraînent de tels essais et la quantité insuffisante de matériaux dont nous disposions.

2. Il est bien fâcheux qu'entre le numéro 11 (âge de chrysalide : 16 h. 43') et le numéro 15 (âge de chrysalide : 5 h. 30') nous n'ayons pu obtenir aucun imago de mue nymphale intermédiaire, car, entre les deux premiers imagos (9 et 15), si semblables l'un à l'autre, et les deux derniers (15 et 18) se ressemblant également beaucoup tous deux nous aurions eu peut-être un passage entre ces deux groupes si différents l'un de l'autre; il eût été peut-être possible d'en inférer le moment approximatif où pouvait se placer une ou plusieurs périodes sensibles pour l'ensemble des dessins et le fond de coloration générale des ailes.

basilaire sont simplifiés en proportion de l'éclaircissement général très important sur toute la surface des ailes et ne sont plus représentés que par des toutes petites taches isolées.

4147.18. — Taches postmédianes moins groupées (il y a une très légère régression vers le type de l'imago n° 11); mais l'aire antéro-médiane est tout de même beaucoup plus large que chez ce dernier. Quant aux éléments noirs de la bande antémédiane et à ceux de la zone basilaire, ils ont à peu près totalement disparu.

Chez ces quatre *Chrysiridia*, les ailes antérieures ont suivi, d'un individu à l'autre, l'éclaircissement progressif des ailes postérieures.

Coloration (face dorsale) :

Ailes antérieures : L'éclaircissement ne suit pas aussi fidèlement la même progression qu'à la face ventrale, puisque le numéro 11 est, des quatre imagos, celui qui a gardé le plus grand nombre d'éléments noirs. Chez les trois premiers imagos, les éléments de la bande postmédiane, indépendants ou réunis, s'arrêtent à la nervure 4. Le manque de symétrie bilatérale montre la difficulté d'étudier le mouvement de ces éléments si on devait les considérer chacun en particulier. Chez les quatre bêtes, la bande postérieure n'est plus représentée sur une aile que par une unique tache entre les nervures 7 et 8 et une, beaucoup plus petite, entre 6 et 7, sur l'autre aile par plusieurs taches dispersées entre les mêmes nervures et une tache très réduite entre 5 et 6. Le trajet des nervures est, selon les individus, faiblement ou fortement marqué de noir.

Quant à la tache discoïdale, elle est plus ou moins divisée et, chez l'imago 18, elle est nettement séparée du bord costal.

Ailes postérieures : Celles-ci, contrairement aux antérieures, suivent la même progression d'éclaircissement à leur face dorsale qu'à leur face ventrale. Le liseré rouge bordant la base noire n'existe que chez le numéro 11.

EXPÉRIENCES A 36°/36°5

Nous avons vu, aux expériences à 35°, que les premiers mouvements de dessins ne se manifestaient qu'après des incubations d'au moins quarante-huit heures.

Ici les variations s'établissent un peu plus tôt, aux environs de 40 heures; mais il semble bien que la température de 36° soit moins bien supportée que 35°, la mortalité étant, dans presque toutes les expériences, assez élevée.

Durée d'influence à 36°/36°5 : 40 heures

Expérience type 4022

Sur douze chrysalides dont les mues nymphales se sont échelonnées de 23 à 2 heures, six imagos seulement éclosent. Ils sont peu aberrants.

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : Tous les systèmes sont bien représentés. On observe sur les uns une assez forte dislocation des bandes postmédiane et submarginale, sur les autres un léger décalement vers l'intérieur, des éléments postmédians du secteur postérieur par rapport au

secteur antérieur. Chez tous les individus, on remarque la très forte empreinte noire périnervulaire des nervures 2 et 3 et quelquefois 4; mais jamais cette mélanisation ne s'avance vers l'intérieur au delà de la bande postmédiane.

Ailes postérieures : Elles nous montrent une sensibilité particulière du système antémédian dont les taches noires, au lieu de rester adhérentes à l'aide basilaire verte, s'en écartent assez fortement, créant ainsi, comme nous l'avons déjà constaté, une zone intermédiaire bleue-violet-rouge. La sensibilité de ce système se manifeste également par l'orientation différente des taches noires qui, de verticales, deviennent obliques et empiètent ainsi plus ou moins fortement sur l'aire médiane jaune dorée.

On peut noter également — bien que le phénomène se présente assez fréquemment chez les sujets de la nature — la cohésion parfaite des éléments marginaux noirs qui bordent ainsi en un ruban unique tout le pourtour du secteur postérieur de l'aile, de la tache anale à la nervure 4.

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : Elles ont toutes un taux d'éclaircissement qui montre bien l'amorce du mouvement en palme des ailes vertes. Il est dû, non seulement au morcellement des systèmes postmédians et submarginaux, mais à la notable diminution du noir à l'extrémité distale des espaces internervulaires.

Fait curieux, l'éclaircissement de cette région terminale peut coexister avec une augmentation superficielle des éléments noirs du système postmédian, dans le secteur postérieur. Sur la majorité des sujets, le système discocellulaire a subi une désorganisation appréciable, soit par dislocat on de ses branches, soit par leur diminution. On observe presque toujours une pulvérisation de leur contour. La formation de ces semis d'écailles périphériques apparaît en même temps sur quelques sujets, dans le secteur postérieur où elle atteint les éléments vestigiaux des systèmes postmédians et submarginaux.

Ailes postérieures : Elles suivent les mêmes caractères de déviation par la dislocation du système postmédian, et l'obliquité des éléments ainsi formés. Le maximum de ce phénomène est atteint par un individu chez lequel la dislocation de la bande postmédiane coïncide avec le rattachement de ses éléments avec les éléments submarginaux, ceux-ci étant eux-mêmes en jonction avec le liséré noir marginal.

Durée d'influence à 36°/36°,5 : 48 heures

Expérience type 4026

Vingt-sept chrysalides dont les âges de métamorphose s'échelonnent de 29 h. 30' à 0 h. 12', sont placées à 36°/36°,5 le 14 avril à 3 heures du matin. Elles sont ressorties le 16 avril à la même heure, soit un séjour de quarante-huit heures à une température constante.

Sur ces 27 sujets, 8 seulement éclosent, toutes les autres chrysalides étant mortes au cours de la période nymphale ayant suivi l'expérience. Nous remarquons une fois de plus la difficulté d'obtenir des éclosions pour des chrysalides dont la mue nymphale remonte déjà à un certain temps au moment de leur entrée en traitement.

Le cas du 4026.4 (âge 27 h. 40') est exceptionnel. Les autres imagos 4026.15, 16, 19,

21, 22 et 26 (Pl. XIV, fig. 3), sont tous issus de chrysalides dont l'âge n'est pas supérieur à seize heures. Mais l'échec des plus anciennes ne semble pas devoir être à déplorer outre mesure, car le 4026.4 ne présente pas, par rapport aux imagos de métamorphose beaucoup plus récente, des caractères aberrantiels généraux très différents de ceux-ci.

Faces ventrales :

L'éclaircissement augmente ici en raison directe de l'âge plus jeune des chrysalides. Cependant, les imagos sont, dans leur ensemble, moins éclaircis que ceux de l'expérience 4147 [1], le plus âgé de cette dernière étant à peine plus marqué d'éléments noirs que le dernier de l'expérience 4026. Les imagos des deux expériences ont cependant cela de commun entre eux que l'extension considérable de l'aire médiane dorée envahissant l'aire terminale vert d'eau n'est encore le fait que d'individus de métamorphoses récentes (4147.15, 5h.30' et 4147.18, oh.55'), par rapport à (4026.26, oh.27' et 4026.27, oh.12').

Le sujet 4026.26, le plus éclairci des huit imagos éclos, rappelle un peu les 4161.17 et 24; mais la marche d'éclaircissement n'est pas tout à fait semblable. Si nous comparons en effet la face ventrale des ailes antérieures de 4161.17 (Pl. XIII, fig. 1) et 4026.26 (Pl. XIV, fig. 3), nous verrons que les taches marginales allongées des nervures 1, 2 et 3 sont plus empâtées chez ce dernier, qu'elles avancent plus loin vers l'intérieur. Ce phénomène s'accentue chez 4026.16 (Pl. XIV, fig. 7), où la jonction de la tache de la nervure 2 avec la masse basilaire noire du secteur postéro-basilaire est complète.

Faces dorsales :

Là aussi, même coloration générale. Le liseré rouge bordant la grande aire basale noire des ailes postérieures est très vif chez certains exemplaires, absent chez d'autres et cela sans la moindre relation avec des âges de métamorphose plus ou moins anciens.

Malgré que le petit nombre d'individus éclos ne permette pas une généralisation absolue, on peut être frappé par le fait que les imagos de cette expérience tendent tous à l'éclaircissement et ne présentent jamais aux ailes postérieures cette diffluence en semis épais des taches noires des espaces internervulaires du secteur postérieur comme le présentait 4161.13 (Pl. XIII, fig. 5), par exemple. C'est à peine si chez 4026.22 (Pl. XIV, fig. 10) un semis d'écailles noires extrêmement léger rappelle, par son extension longitudinale, cette propension qu'ont ces taches internervulaires à s'étaler ainsi en longueur.

Un certain nombre d'expériences à cette température ont donné un ensemble d'imagos qui, outre le fait que les divergeants vers la mélanisation n'apparaissent plus, ne présente guère, tout bien considéré, de différence sérieuse avec ceux provenant d'expériences à 35°/35°,5; cette comparaison n'étant valable, quant aux colorations, que pour des séjours inférieurs à ceux qui, à 35°/35°,5, provoquaient des couleurs nouvelles aux bases des ailes postérieures.

On ne connaîtra probablement jamais les colorations qu'auraient revêtu ces bases à la suite des traitements à 36°/36°,5, puisque les chrysalides meurent à ces températures dès que la durée d'action de celles-

1. En général d'ailleurs, nous sommes obligé de constater, pour cette série, que les variations auxquelles elle a donné lieu sont beaucoup moins importantes que pour l'expérience 4147; et, s'il peut paraître logique que ces effets soient moindres pour un temps total moins long (48 heures contre 101 heures), il peut sembler bizarre qu'ils le soient également pour un temps partiel à 36°/36°,5, beaucoup plus considérable (48 heures au lieu de 12h.30'). Nous aurons l'occasion, un peu plus tard, de revenir sur ces questions de « sensibilisation », par une température donnée, aux effets d'une autre température.

ci dépasse 55-56 *heures, temps qui, à* 35°/35°,5 *était insuffisant pour déterminer ces colorations nouvelles (bleu, violet, mauve, etc...).*

Toutes les expériences à des températures supérieures à 36° ne seront d'ailleurs pour cette raison jamais poussées au delà de cinquante heures.

Durée d'influence à 36°/36°,5 : 52 heures

Il est intéressant de constater que c'est entre 48 et 52 heures que les expériences à 36° sont les plus meurtrières. On est fondé à croire qu'il y a là aussi, une période particulièrement difficile à supporter; mais il y a un fait plus curieux à signaler : aussi bien qu'aux températures supérieures à 36° nous assistons ici, après la période d'interruption léthale, *à un renversement des facteurs de variations.* Tandis que ce renversement consiste habituellement en un passage du rythme vertical au rythme longitudinal, c'est l'inverse, ici, qui se produit.

Nous avons vu en effet à l'expérience 4022 (40 heures d'incubation) une amorce très nette du rythme longitudinal, celui-ci s'accusant considérablement chez les imagos très éclaircis de l'expérience 4026 (48 heures d'incubation). Or l'expérience 4030 (52 heures d'incubation) nous ramène à un rythme vertical absolu avec mélanisation de certains systèmes.

Expérience type 4030

Sur dix-huit chrysalides dont les mues nymphales se sont effectuées de 12 h. 10 à 1 h. 30 avant l'entrée en étuve, huit imagos seulement éclosent. Ils sont, à peu de choses près, semblables.

Leurs caractères généraux de variation peuvent se résumer ainsi :

Faces ventrales :

Ailes antérieures : Épaississement de la bande postmédiane qui peut, dans certains cas, s'anastomoser avec les éléments du système submarginal lui-même augmenté et soudé à la bande marginale. Le système discocellulaire est normal ou très légèrement simplifié. Les bandes basilaires du secteur antérieur sont souvent en augmentation et soudées les unes aux autres.

Ailes postérieures : C'est au secteur antérieur qu'elles ont le plus réagi, et particulièrement au système postmédian relié aux systèmes submarginal et marginal, tous trois en notable augmentation, laissant ainsi peu de place à l'aire vert d'eau terminale. C'est, pour cette région seulement, le même mouvement d'allongement de ces trois systèmes réunis que celui que présente la figure 17.

Faces dorsales :

Leurs variations sont infimes et ne dépassent pas celles qui peuvent se produire d'un individu à l'autre dans la nature.

2. Chaleur intense

EXPÉRIENCES DE 37° A 40°

Si nous avons estimé que de modérée en deçà de 37° la chaleur pouvait à partir de ce chiffre être qualifiée d'intense, c'est qu'à partir de cette température les caractères aberrants revêtent des formes absolument nouvelles tant par leur envergure que par leur mode d'extension et cela autant, sinon plus encore, à la face dorsale qu'à la face ventrale.

C'est aussi, hélas! par la résistance de moins en moins forte des matériaux d'expériences.

Un seul fait d'ordre anatomique aurait pu militer en faveur d'une démarcation qu'il eût semblé plus judicieux d'établir déjà à partir de 36°/36°,5. Nous voulons parler des observations qu'il nous a été possible de faire sur le comportement du vaisseau dorsal des chrysalides. Les premiers phénomènes cardiaques passant de l'accélération régulièrement rythmée à des troubles d'arythmies caractéristiques (arythmies qui sont dans bien des cas en corrélation avec les modifications générales des imagos) commencent à être perceptibles à 36°. Notons cependant qu'à cette température ces arythmies ne sont pas continuelles, l'arythmie complète ne se manifeste en effet qu'à la suite des traitements à 37° et au delà [1].

Les résultats d'expériences comprises entre 35° et 36°,5 nous ont démontré que les effets des variations étaient sensiblement les mêmes si les chrysalides étaient mises d'emblée à ces températures ou y étaient amenées progressivement.

Les expériences suivantes à des degrés supérieurs témoignent au contraire de réactions différentes selon que le matériel expérimental est placé directement à la température définitive ou y arrive lentement [2].

Nous étudierons donc les résultats obtenus avec, puis sans progression.

Celle-ci partant de la température du laboratoire (25°) pour arriver à celle de l'expérience (37°/37°,5) a été fixée à six heures environ au cours desquelles elle s'est échelonnée ainsi pour ce groupe d'incubations.

15 mars :	6h.20..........	25°	9h.00..........	33°
	6h.30..........	26°,5	10h.15..........	35°
	6h.50..........	28°	11h.10...	36°
	7h.20..........	29°,5	12h.15..........	37°
	8h.25..........	31°,5		

Si nous avons jugé qu'une période de six heures était convenable, c'est que, d'une part, elle nous paraissait suffisamment lente pour obtenir une résistance plus grande des chrysalides en face du séjour qu'on allait ensuite leur imposer à une température constante, et cela, dans l'espoir — déçu par la réalité — qu'un séjour de 45 heures (réalisable seulement grâce à cet entraînement progressif) apporterait des variations à caractères beaucoup plus frappants qu'à la suite d'un séjour de 40 heures seulement.

Cette période nous avait paru, d'autre part, suffisamment rapide pour n'avoir pas à

1. Ces observations feront l'objet d'un travail ultérieur.
2. Le passage des chrysalides d'une première étuve où se faisait la progression à une deuxième étuve à chaleur constante a pu être obtenue sans crainte de chute de température, grâce à un dispositif spécial.

craindre que des caractères qui auraient pu être déterminés par la seule progression aient eu le temps d'apparaître et de se combiner à ceux obtenus par la température constante appliquée ensuite.

EXPÉRIENCES A 37°/37°,5

EXPÉRIENCES AYANT ÉTÉ PRÉCÉDÉES DE LA PROGRESSION

Durée d'influence : 23 heures

Expérience type 4200

Cette durée d'action ne détermine aucune variation malgré la sensibilisation de la progression préalable.

Durée d'influence : 10 heures

Expérience type 4201

Il semble que cette durée d'influence soit le temps minimum nécessaire pour que des variations commencent à se manifester, tant pour la coloration que pour les dessins.

Mais si peu étendues que soient ces variations, un fait est à noter tout de suite, c'est leur importance beaucoup plus grande chez les imagos des chrysalides qui, au lieu d'être mises d'emblée à 37°, ont été amenées progressivement à cette température.

On pensera avec nous, devant cette « sensibilisation » préalable, que celle-ci doit être d'autant plus agissante qu'elle aura été plus lente et il eût été en effet fort intéressant (mais l'insuffisance des matériaux ne nous l'a pas permis) de rechercher quelles auraient été les relations entre le pouvoir de modification de cette sensibilisation et l'accentuation des variations qu'elle aurait entraînées.

Un autre fait est à retenir également : c'est la divergence bien moindre de certains individus les uns par rapport aux autres à la suite d'expériences ayant comporté cette progression. On dirait que celle-ci fixe une tendance donnée et que la température constante imposée ensuite accentue cette tendance toujours dans la même direction.

Si nous examinons les imagos éclos des quatre séries 4201, 4202, 4203 et 4204, nous verrons qu'ils sont tous plus ou moins éclaircis et qu'aucun d'eux ne s'écarte résolument des autres. Certains caractères nouveaux vont bien apparaître, mais qui ne feront pas que les exemplaires qui les portent (4201.6 et 4202.6) (Pl. XIV, fig. 8), puissent être considérés comme franchement mélanisants, puisqu'il y a chez eux coexistence des deux tendances : mélanisation et éclaircissement.

Un seul individu (4203.10) (Pl. XIV, fig. 11 et 12), sans d'ailleurs infirmer la propension qu'ont ses voisins à s'éclaircir, nous fera prévoir par quelques détails spéciaux les types futurs que des expériences à des degrés supérieurs à 37° nous permettront d'obtenir.

Nous choisirons dans chaque série les sujets moyens les plus caractéristiques des variations d'ensemble pour la description de celles-ci.

4201.3.

Dessins (face ventrale) :

Aile antérieure : Elle ne diffère de celle des imagos de la nature que par la très sérieuse diminution des taches noires de l'aire marginale, celle de l'aire submarginale gardant ses éléments principaux, tandis que la bande postmédiane conserve toute son intégrité. Elle diffère aussi par le morcellement, plus accusé sur un côté que sur l'autre, de la tache discoïdale.

Aile postérieure : Ici, ce sont surtout les taches submarginales qui se sont morcelées et se sont réparties sur toute la largeur de la zone basale vert d'eau. L'importance totale des surfaces noires que ces taches couvrent normalement dans la nature est, ici, en diminution appréciable. L'aire postéro-médiane ne porte plus que de rares taches noires. Celle de l'angle anal n'a pas changé.

Coloration (face ventrale) : normale.

Dessins (face dorsale) :

Aile antérieure : Elle est comparativement beaucoup plus éclaircie par la grande simplification des éléments noirs submarginaux et marginaux. La variation de la tache discoïdale est inappréciable. Par contre, et c'est là un caractère qu'on n'aurait pas prévu sur un individu dont les variations générales sont faibles, la région noire basilaire subit un envahissement très important d'écailles vertes dans tout le secteur postéro-basal (4201.3, fig. 6) [1].

Aile postérieure : Seule la grande surface noire occupant l'aire terminale du secteur antérieur est très morcelée, et ses taches alignées parallèlement sont une bonne illustration des bandes constitutives primitives.

Les taches noires du secteur postérieur sont en forte diminution.

Coloration (face dorsale) : normale.

4201.6.

Cet imago est moins éclairci à sa face ventrale que le précédent, mais, à sa face dorsale, il l'est, par contre, beaucoup plus que ce dernier.

Dessins (face ventrale) :

Les ailes antérieures et postérieures de cet imago nous font faire un retour en arrière en nous rappelant un grand nombre de sujets de l'expérience 4164 (cf. 4164.19).

Ailes postérieures : Les ailes postérieures portent en effet cette dissémination caractéristique des taches noires qui, au lieu d'être bien localisées de part et d'autre de l'aire dorée médiane, viennent l'encombrer.

Les taches de l'aire postéro-médiane, bien que moins grosses que dans la nature, sont toutes présentes et à leur place habituelle.

Ailes antérieures : Outre un grand développement des taches s'étirant le long des nervures 2 et 3, nous voyons un « cloisonnement » plus prononcé des bandes noires entre chaque nervure, sans qu'il y ait, pour la plupart d'entre elles, une solution de continuité. La tache discoïdale est très morcelée. Les éléments basaux sont plus épais, les subbasaux moins nombreux.

1. Comparer avec la même région chez les individus de la nature (fig. 6*a*).

Coloration (face ventrale) :

Normale en dehors d'un beau reflet jaune doré de la zone basale de l'aile postérieure.

Dessins (face dorsale) :

Aile antérieure : Les bandes marginales et submarginales sont réduites à des lignes de taches régulièrement encadrées dans chaque espace internervulaire par les nervures dont les extrémités sont fortement empreintes de noir. La bande postmédiane va, continue, du bord costal jusqu'à la nervure 4 par laquelle elle est coupée net et elle ne se prolonge au delà que par des taches isolées. Amoindrissement considérable de la tache discoïdale. Éléments basaux et subbasaux normaux, sauf le plus externe de ceux-ci dont la largeur est diminuée.

Aile postérieure : La surface noire occupant l'aire terminale du secteur antérieur est réduite, mais moins fortement que chez l'exemplaire précédent.

Coloration (face dorsale) :

A l'aile postérieure, on constate de nouveau la présence du liséré rouge remontant en bordure de la grande aire basilaire noire. Les plages vertes ont un reflet général légèrement doré.

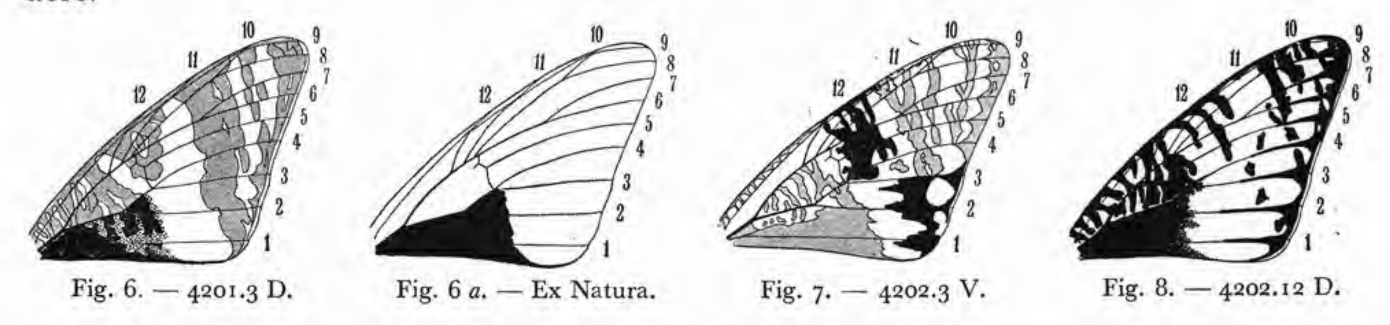


Fig. 6. — 4201.3 D. Fig. 6 *a.* — Ex Natura. Fig. 7. — 4202.3 V. Fig. 8. — 4202.12 D.

Durée d'influence à 37°/37°5 : 30 heures

Expérience type 4202

Lot de 12 chrysalides. — Neuf éclosions sur lesquelles cinq imagos seulement sont utilisables.

L'aspect de ces cinq papillons nous éloigne beaucoup des précédents dont les chrysalides n'avaient passé que vingt heures à l'étuve.

Dessins (face ventrale) :

Trois sont très éclaircis (4202.5, 4202.10 et 4202.12). Les ailes antérieures d'un quatrième (4202.3) semblent plutôt mélanisantes, mais, en réalité, la surface totale des noirs doit être équivalente à ce qu'elle est chez les bêtes de la nature. C'est la disposition des bandes, l'épaississement des taches suivant les nervures 2 et 3, et l'agglomération des éléments de la tache discocellulaire qui donnent cette impression de mélanisation (fig. 7). L'aile postérieure du même individu est, par contre, très éclaircie. Un cinquième enfin (4202.6) présente sur ses ailes antérieures ce même agglomérat d'éléments noirs, mais plus accusé et formant la transition entre les caractères des ailes antérieures de 4202.3 et de 4203.10 (Pl. XIV, fig. 12). Ses ailes postérieures subissent le même empâtement, mais dans son secteur antérieur seulement.

Dessins (face dorsale) :

Ces cinq imagos sont généralement très éclaircis, même ceux dont la face ventrale

donnait l'apparence d'une forte mélanisation. Ces derniers ont cependant sur leur face dorsale, aux ailes antérieures, une particularité commune, c'est que les éléments de la bande postmédiane ont tendance à se simplifier sur tout son trajet (comparer 4202.6, Pl. XIV, fig. 8, et 4203.10, Pl. XIV, fig. 11). Les taches discoïdales sont, le plus souvent, réduites à l'extrême (4202.6 et 4202.12, fig. 8), mais certains éléments de cette tache discoïdale viennent quelquefois confluer avec les bandes basilaires externes, elles-mêmes très brouillées (4202.6).

Coloration (face dorsale) : normale.

Présence à l'aile postérieure, le long de l'aire basilaire noire, du liséré rouge plus ou moins fortement tracé.

Durée d'influence à 37°/37°5 : 40 heures

Expérience type 4203

Lot de 12 chrysalides. — 5 éclosions seulement.

Si la tendance éclaircissante que montrait la série précédente s'accentue encore pour celle-ci, il s'y ajoute maintenant des caractères nouveaux d'un grand intérêt, mais cela seulement à la face dorsale [1]. La face ventrale n'apporte vraiment d'innovation que chez l'exemplaire « dissident » 4203.10 (Pl. XIV, fig. 12).

Les faces ventrales des sujets de cette expérience n'ayant d'autre intérêt qu'un éclaircissement général légèrement plus accentué qu'à la série précédente, nous n'étudierons que l'imago 4203.10 qui, lui, est « en avance » sur son expérience et annonce, par des caractères aberrants particuliers, les formes futures auxquelles nous conduiront des traitements à des températures plus élevées.

4203.10 (Pl. XIV, fig. 12).

Dessins (face ventrale) :

Ailes antérieures : Ces deux ailes présentent une asymétrie notable dans leurs dessins, mais toutes deux sont fortement assombries. Cette mélanisation provient de la fusion plus ou moins ample de la bande postmédiane dont les sections internervulaires ont pris une grande extension longitudinale, avec les éléments de la tache discocellulaire dont la surface d'expansion est considérablement accrue (voir côté droit ventral). L'examen de ce côté, dont les éléments constituant la mélanisation sont encore assez indépendants les uns des autres, nous permet de distinguer le processus de noircissement qui, sur le côté opposé, est trop abondant pour qu'une analyse en soit possible. L'avantage de cette asymétrie bilatérale est de nous faciliter la compréhension des mouvements de dessins qui, autrement, serait tout à fait impossible.

D'une part, l'isolement de la longue tache discale intercalée entre les nervures 3 et 4; d'autre part, le fait que les taches suivantes, entre 4 et 5 et 5 et 6, nous indiquent par rapport à leur extension respective, celle exacte de la tache discale, nous permettent, si nous considérons

1. On doit noter aussi un pâlissement caractéristique de l'ordre des pâlissements à apparence platinée apparaissant dans le secteur postéro-basilaire de la face ventrale. On trouve dans chacune des quatre séries un individu qui en est affecté, mais sur l'imago 4203.7 (Pl. XV, fig. 4), ce pâlissement dans le secteur antérieur, s'étend aux régions noires de l'aire basilaire de la tache discocellulaire et même — quoique très légèrement — de la bande postmédiane.

le côté gauche ventral du papillon, de ne pas imputer à l'un de ces éléments une part de mélanisation plus grande que la contribution réelle qu'il y apporte. L'aire marginale est très éclaircie et semblerait prouver qu'il y a une autonomie propre de cette région.

Ailes postérieures : Il n'y règne pas l'asymétrie des ailes antérieures. Nous y voyons un éclaircissement très étendu. L'aire médiane jaune doré n'a pas subi la dispersion des taches noires qui, chez les autres individus, l'encombrent. Les taches noires de l'aire terminale ont été repoussées vers l'extérieur et, conjointement avec le jaune doré qui s'est étalé dans le même sens, elles laissent à peine de place au vert d'eau qui n'est plus représenté que par de faibles traces marginales. Mais ce qui, sur cette aile, est le plus intéressant, c'est la bande antémédiane noire bordant l'aire basilaire. Un de ses éléments, celui situé entre les nervures 4 et 5 qui semble toujours jouir d'une certaine indépendance de mouvement, subit un allongement de l'intérieur vers l'extérieur, et cette propension est déjà l'amorce de variations futures beaucoup plus accentuées et qui prendront naissance au même endroit.

Coloration (face ventrale) : normale.

4203.10 (Pl. XIV, fig. 11).

Dessins (face dorsale) :

Ailes antérieures : Nous y avons fait allusion en parlant de l'unicité et de la localisation si précisément réduite de la bande postmédiane. Un coup d'œil sur la figure en rappellera les caractéristiques essentielles.

Ailes postérieures : En plus de la disparition presque complète de la surface occupant l'aire terminale du secteur antérieur, nous remarquerons la finesse des semis d'écailles légers qui sont les vestiges des taches noires internervulaires du secteur postérieur.

Coloration (face dorsale) : normale.

4203.4 (Pl. XIV, fig. 9).

Nous ne pouvons aborder la série suivante avant de dire un mot de pareilles formations de semis à ces mêmes taches des ailes postérieures, mais ici en énorme expansion. La région correspondante à la face ventrale montre le même mouvement de dispersion chez la tache comprise entre 2 et 3 et la périphérie de la tache de l'angle anal.

Coloration (face ventrale) :

Normale dans toute la série, mais chaque individu porte, en bordure de l'aire basilaire verte, les beaux bandeaux successifs bleu, violet, pourpre.

Coloration (face dorsale) :

Un seul exemplaire, le 4203.11 a une coloration générale des aires métalliques vertes tirant sur le jaune doré. On aperçoit en outre, dans l'aire terminale des espaces internervulaires 1 à 6, des zones grises miroitantes. Elles sont dues à la présence d'écailles à multiples proliférations (voir l'étude de ces éléments au chapitre traitant spécialement des écailles anormales et Pl. XXXIV, fig. 7 et 10).

Un seul imago sur les cinq, le « dissident » 4203.10, ne porte pas le liséré rouge remontant le long de la bordure de la grande région noire basale des postérieures.

Enfin, une jolie teinte bleue chez 4203.7 apparaît sous certaines incidences à l'extrémité pointue basale des plages vertes.

Durée d'influence à 37°/37°5 : 45 heures

Expérience 4204

Lot de 18 chrysalides. — 5 imagos éclos, dont 1 inutilisable (pas développé).

Cette augmentation de cinq heures sur le temps précédent n'a apporté chez tous les imagos de cette expérience qu'un éclaircissement très légèrement supérieur de la face ventrale, mais très accru à la face dorsale (4204.8, Pl. XV, fig. 1).

Coloration : Au point de vue coloration, un certain nombre de variations attirent notre attention; c'est d'abord, à la face dorsale, le reflet jaune doré des plages vert métallique; c'est aussi, à l'aile postérieure, la teinte plus bleutée des bleus vert d'eau entre la nervure 6 et le bord costal : mais c'est surtout, à la face ventrale, la très grande place occupée par les bandeaux de couleurs bleu, violet, pourpre avec prédominance du pourpre en bordure de l'aire basilaire, dont le vert métallique occupe, de ce fait, une surface moins étendue.

Sur l'imago 4204.14, l'aire basilaire vert-métallique a de beaux reflets dorés [1].

Dessins (face dorsale) :

Il faut noter, dans cette série, le comportement très caractéristique du système discocellulaire. Celui-ci, lorsque au lieu de subir un amoindrissement aussi typique que chez 4204.8 (Pl. XV, fig. 1), conserve une forte homogénéité, vient se fondre avec la masse noire antérobasilaire. Ce léger glissement du système discocellulaire vers l'intérieur, et cette fusion détermine un large dégagement de l'aire médiane verte. Celle-ci occupe, d'autre part, une surface d'autant plus vaste que la bande postmédiane est plus réduite. C'est le cas, par exemple, pour le 4204.14 (Pl. XV, fig. 2).

Expériences n'ayant pas comporté de progression

Expériences type : 4062, 4140, 4142, 4144

Dans ces expériences où les chrysalides sont mises d'emblée à la température définitive, la résistance des bêtes est moins grande et le pourcentage de mortalité augmente avec le temps de séjour qui leur est imposé.

Durée d'influence à 37°/37°5 : 10 heures

Expérience 4062

Comme au groupe précédent d'expériences, les chrysalides qui sont soumises à celle-ci donnent, tant au point de vue dessins qu'au point de vue coloration, des imagos strictement semblables à ceux de la nature.

1. Ces colorations ou, plus exactement, ces reflets dorés, qu'ils soient stables ou dépendent de l'incidence, nous semblent devoir être imputés à la seule progression.

Durée d'influence à 37°/37°5 : 23 heures

Expérience 4140

Comme précédemment, c'est encore ce même temps de vingt-trois heures qui commence à être suffisant pour déterminer les premières modifications de coloration et de dessins. Mais des variations si faibles peuvent se rencontrer de temps à autre, sur des lots de quelques centaines de bêtes capturées dans la nature en saison chaude.

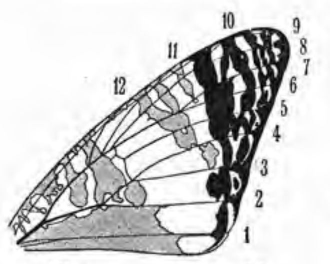


Fig. 9. — 4140.2 V.

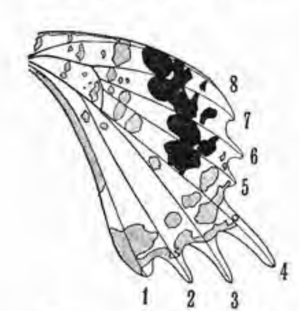
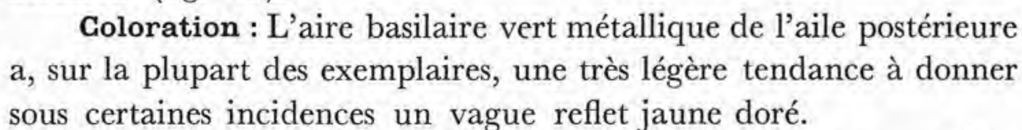


Fig. 10. — 4140.2 V.

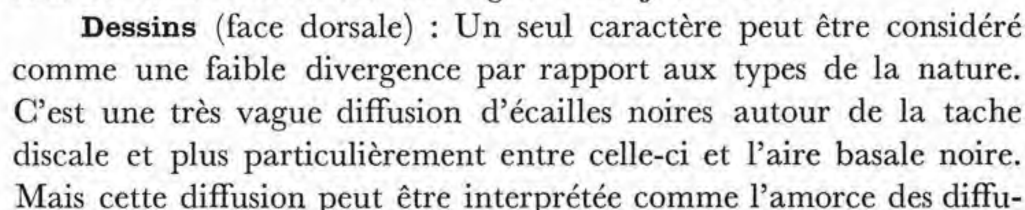
Dessins (face ventrale) :

Ailes antérieures : Les seules manifestations perceptibles intéressent la bande post-médiane noire très légèrement épaissie (fig. 9).

Ailes postérieures : Le même épaississement groupe un peu plus intimement que chez les imagos ex natura les éléments noirs post-médians (fig. 10).



Coloration : L'aire basilaire vert métallique de l'aile postérieure a, sur la plupart des exemplaires, une très légère tendance à donner sous certaines incidences un vague reflet jaune doré.



Dessins (face dorsale) : Un seul caractère peut être considéré comme une faible divergence par rapport aux types de la nature. C'est une très vague diffusion d'écailles noires autour de la tache discale et plus particulièrement entre celle-ci et l'aire basale noire. Mais cette diffusion peut être interprétée comme l'amorce des diffusions plus étendues des imagos fournis par les expériences suivantes de plus longue durée.

Durée d'influence à 37°/37°5 : 30 heures

Expérience 4142

L'examen des imagos provenant de ce temps d'influence nous montre une généralisation d'éclaircissement, mais par des voies différentes.

Chez les uns (4142.1) (Pl. XV, fig. 10), les systèmes des dessins ont subi plutôt une réduction de chacun des éléments qu'un déplacement topographique.

Chez les autres (4142.4) (Pl. XV, fig. 7), ce sont les ailes antérieures qui ont tendance à mélaniser, alors que les postérieures manifestent la tendance inverse. Mais cela est dû surtout au fait que le groupement de certains éléments, habituellement largement répartis, libère les zones voisines que, chez les exemplaires de la nature, ils encombrent toujours. Les faces dorsales, par contre, ne subissent que des modifications de faible envergure, mais d'un grand intérêt topographique.

Les horaires de métamorphoses ne seront pas rappelés, aucune relation « logique » n'existant entre eux et les variations considérées.

4142.1 (Pl. XV, fig. 10).

Dessins (face ventrale) :

Ailes antérieures : Simplification des bandes postmédianes et des éléments noirs de l'aire

marginale. Si nous suivons la bande postmédiane depuis le bord costal nous la voyons, sur une aile, s'interrompre un peu avant la nervure 4 et juste à cette nervure sur l'aile opposée. Dans les espaces internervulaires 4-3, 3-2, elle n'a plus laissé que des vestiges d'elle-même sous forme de taches assez petites. Les éléments extérieurement parallèles à cette bande, anciens éléments continus de l'aire marginale, ont tous subi cette fragmentation internervulaire. La tache discoïdale n'est pas l'ancien Y, le V ou le W à branches bien délimitées, mais une fragmentation très irrégulière des éléments ainsi dispersés, et cette dispersion est assez prononcée pour que l'aire verte comprise entre la tache discoïdale et le bord interne de la bande postmédiane ait perdu son indépendance habituelle.

Par contre, est conservée l'indépendance de l'aire verte opposée, autrement dit, celle encadrée par la tache discoïdale et la bordure externe de l'aire basilaire noire. La ligne noire reliant le bord de l'aile à la zone basilaire en suivant la nervure 1 est fortement accusée.

Ailes postérieures : Grande simplification des éléments noirs submarginaux de l'aire terminale du secteur antérieur, ces taches étant réduites mais groupées, affectant une forme d'allongement longitudinal très caractéristique.

C'est la première fois que nous assistons à cette propension qu'ont les taches en question à s'allonger. Sans vouloir anticiper sur d'autres expériences, nous indiquerons l'imago 4060.25 (Pl. XXVIII, fig. 11) comme étant l'illustration extrême de cet allongement avant la jonction de ces éléments qui, une fois entièrement réunis, formeront un bandeau continu.

En examinant de près cet imago (4142.1) nous constaterons que s'il y a fusion des éléments submarginaux non pas entre eux mais entre les taches de chaque groupe internervulaire isolé de ses voisins, la fusion de ceux-ci n'est pas complète et nous voyons qu'il reste, éparses dans l'aire médiane jaune dorée, de petites taches noires. Certaines de ces taches, à cause de leur proximité des éléments marginaux, peuvent être considérées comme faisant partie de ceux-ci. Certaines autres, plus proches au contraire des éléments basilaires externes, peuvent être rattachées à ceux-là. Mais il devient difficile pour celles des taches noires qui, dans l'aire médiane se trouvent à égale distance des deux systèmes submarginaux et basilaires de savoir auquel des deux les attribuer. Cependant elles doivent le plus souvent appartenir plutôt au système submarginal dont elles seraient un aboutissement logique de l'obliquité de leur direction idéale.

Au secteur postérieur, l'aire postéro-médiane est nette de tout élément noir. Seuls ceux de l'aire terminale (nous insisterons plus sur le fait que la tache de l'angle anal est *toujours* présente) sont à leur place habituelle mais très réduits.

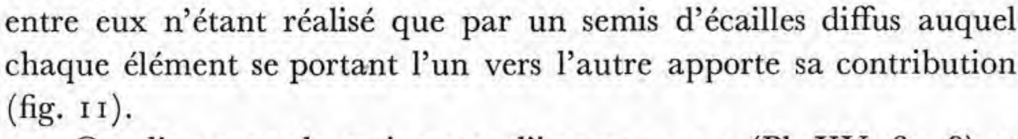
Quant à la zone basilaire, elle subit une diminution, au bénéfice du vert métallique, des éléments noirs habituels.

Coloration : Mais ce vert a comme pour l'imago précédent la même tendance à devenir jaune doré sous certaines incidences. Quant à la présence en bordure externe de bandeaux de couleur (bleu-violet-rouge) elle ne se manifeste que par un liséré extrêmement serré, les taches noires de la bande antémédiane étant suffisamment représentées pour avoir empêché une plus large expansion de ces colorations.

Dessins (face dorsale) :

Le très grand intérêt de cette face réside surtout dans l'examen des ailes antérieures.

Nous y trouvons une tendance très nette à un retour à l'unicité des éléments chez la bande postmédiane. Ce qui est typique ici c'est l'épaississement considérable des taches noires marginales étirées vers l'intérieur le long des nervures et auxquelles on peut tout de suite comparer les éléments correspondants du 4144.5 que nous étudierons bientôt. Même étirement, mais aussi à cause justement de cet allongement, même tendance à aller à la rencontre de la tache discoïdale. Ici comme là, c'est une fusion de ces deux groupes, le pont entre eux n'étant réalisé que par un semis d'écailles diffus auquel chaque élément se portant l'un vers l'autre apporte sa contribution (fig. 11).



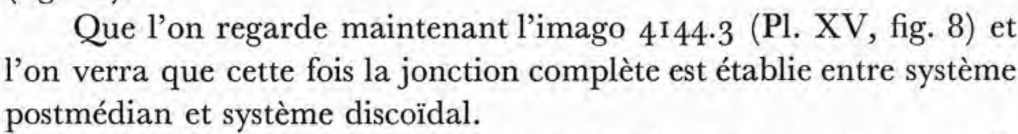


Fig. 11. — 4142.1 D.

Que l'on regarde maintenant l'imago 4144.3 (Pl. XV, fig. 8) et l'on verra que cette fois la jonction complète est établie entre système postmédian et système discoïdal.

On ne peut pas, croyons-nous, attribuer ce mouvement de rapprochement au seul fait d'une mélanisation générale qui, chez 4142.1 et 4144.5 est d'ailleurs plus apparente que réelle. L'argument qui tendrait à dire que plus la mélanisation est grande, plus les éléments se rejoignent forcément, rendrait toute interprétation superflue, puisqu'en définitive il existe des ailes à peu près complètement noires! Ce qui importe dans cette jonction d'éléments, comme dans beaucoup d'autres, c'est le chemin par lequel elle s'établit.

Chez les imagos de la nature elle existe fréquemment, mais alors totale d'emblée — c'est-à-dire qu'on n'y trouve jamais ce passage transitoire par semis d'écailles —. C'est justement ce semis qui permet de penser que la nervure 4 (dont le rôle de frontière entre secteur antérieur et secteur postérieur est, sur toutes les ailes, si absolu) joue encore dans ce mouvement d'écailles le rôle déterminant.

Coloration : Très vague reflet jaune doré des plages vert métallique comparable au reflet des verts basilaires de la face ventrale, et comme eux n'apparaissant que sous certaines incidences.

4142.4 (Pl. XV, fig. 7).

Dessins (face ventrale) :

Aile antérieure : Si sur cette aile on compare les plages noires de cet imago avec celles d'un sujet de la nature on pourra se demander si la totalité de la surface occupée par les éléments noirs n'est pas, tout compte fait, d'égale importance chez les deux. Il semble bien qu'il n'y ait que leur disposition qui soit différente. Le 4142.4 porte en effet une bande postmédiane plus épaisse de son extrémité costale jusqu'à la nervure 4. Là elle se segmente en taches épaisses, mais les éléments terminaux situés entre la nervure 2 et 1 sont très réduits, ceux de l'aire marginale du secteur antérieur sont simplifiés par la fusion entre elles des stries qui, normalement, sont finement divisées. Quant aux branches de la tache discocellulaire elles sont morcelées comme chez l'imago précédent.

Aile postérieure : Les taches submarginales noires du secteur antérieur sont plus épaissies, elles aussi, mais encore plus allongées, envahissant la presque totalité de l'aire marginale vert d'eau. Au secteur postérieur les taches allongées assez larges, formant presque un ruban

noir de la nervure 4 à l'angle anal, ne sont pas le fait des anciennes taches de l'aire postéro-médiane qui, réduites, auraient été repoussées jusqu'au bord de l'aile.

Les exemplaires ex-natura présentent en effet des localisations semblables dont l'importance peut dépasser de beaucoup celle que nous constatons ici pour ces taches. Il y a donc pour cette région de l'aile un éclaircissement indiscutable, puisque les taches de l'aire postéro-médiane et de l'aire terminale ont disparu, mais cet éclaircissement coïncide avec la mélanisation des éléments marginaux, ainsi que nous le constations tout à l'heure.

Notons en bordure de l'aire basilaire, entre 4 et 6, la persistance d'un groupe de taches (morcellement d'un ancien élément unique) qui, sur les exemplaires de la nature, n'affirme pas toujours son indépendance à cause de sa jonction très fréquente aux autres éléments de la bande antémédiane. Quant à l'aire basilaire elle-même, elle ne porte qu'un nombre très restreint de taches noires.

Coloration : La zone basale vert métallique où nous retrouvons les vagues reflets dorés subit, elle aussi, la tendance mélanisante, mais sous forme seulement d'une densité d'écailles noires faible mais suffisante pour l'assombrir.

Dessins (face dorsale) :

Aile antérieure : Les comparaisons qui s'imposent nous ayant déjà amené à faire allusion à la face dorsale de cet imago, nous n'aurons que peu de choses à en dire. Nous remarquerons seulement, comme réplique de la face ventrale, sinon un commencement de mélanisation, du moins un équilibre entre le noir et le vert. Les larges traits noirs étirés vers l'intérieur le long des nervures franchissent la bande postmédiane et la dépassent légèrement. On devine bien, sous les bandes de l'aire marginale et submarginale, la tendance du vert à se disposer en forme de palmes, en allongements lancéolés selon le rythme des grands éclaircissements obtenus par les expériences à 35°. Mais c'est justement la persistance des bandes noires transversales qui en a annihilé l'effet.

Aile postérieure : A l'aire terminale, asymétrie bilatérale très marquée des taches noires dont la surface totale, presque équivalente pour les deux ailes, reste très inférieure aux grandes masses noires que porte ce secteur chez les ex-natura. Absence à peu près complète des taches marginales noires de la nervure 4 de l'angle anal, alors qu'on aurait pu prévoir une réplique du ruban qu'elles forment à la face ventrale.

Coloration : Le reflet jaune doré des plages vertes est à peine perceptible.

Durée d'influence : 40 heures à 37°/37°5

Expérience type 4144

Cette durée d'influence accroît encore le phénomène déjà constaté de divergences des imagos, les uns allant vers la mélanisation, les autres vers l'éclaircissement, tandis que d'autres présentent une combinaison de ces deux tendances opposées.

Ici encore les caractères aberrants n'ont aucune relation avec l'âge des métamorphoses.

4144.3. (Pl. XV, fig. 9).

FACE VENTRALE :

Aile antérieure : Si nous suivons la bande postmédiane à partir du bord costal nous la voyons d'abord se souder fortement à l'élément extérieur le plus proche d'elle, s'en séparer, puis s'y resouder, pour, à sa terminaison, s'agglomérer avec l'extrémité de toutes les bandes submarginales et marginales. Sur un côté les bandes symétriques vertes sont respectées; sur l'autre, la bande verte entre la tache discocellulaire et la ligne postmédiane est coupée par une tache noire allongée qui vient s'aboucher à la base de la tache discocellulaire.

Nous avons là un exemple typique d'un fait qui, à la suite d'autres expériences, se trouvera contredit. Ici il y a équilibre dans le degré de mélanisation des ailes antérieures et postérieures d'un même côté.

L'*aile postérieure* montre en effet (au côté droit ventral) une longueur beaucoup plus forte des taches submarginales. Celles-ci à l'extérieur laissent très peu de place à la marge vert d'eau. Elles se trouvent, à l'intérieur, plus proches des éléments de la bande antémédiane, non seulement par leur propre progression vers eux, mais surtout par l'extension de ces derniers qui avancent dans l'aire médiane jaune dorée. L'aire postmédiane est encombrée des taches noires habituelles.

Nous voyons donc que, sans le groupement et l'allongement des taches submarginales et la légère augmentation de celles qui constituent la bande antémédiane, cette aile serait très peu différente de celle des imagos de la nature.

4144.5 (Pl. XV, fig. 6).

Chez cet imago, l'expérience a produit au contraire un éclaircissement de vaste envergure.

FACE VENTRALE :

A l'*aile antérieure :* cet éclaircissement ne respecte plus que la branche constitutive de la bande noire postmédiane. Le côté droit ventral est plus typique que l'autre. La tache discoïdale n'y est plus représentée que par quelques éléments dont les plus internes se confondent avec le morcellement des éléments basaux externes. Sur le côté opposé les démarcations sont mieux marquées et les éléments plus morcelés.

L'*aile postérieure* nous montre, de la part des taches submarginales noires, une nouvelle manière de réagir. Au lieu, comme chez le 4144.3 et chez d'autres imagos déjà considérés (cf. 4142.1), de se grouper à la lisière extérieure de l'aire médiane jaune doré, pour envahir progressivement, en partant de l'intérieur, la zone marginale vert d'eau, elles semblent effectuer le mouvement inverse, puisqu'ici elles occupent d'abord la région marginale de cette aire vert d'eau pour en laisser libre la partie interne.

Cette disposition externe des taches entraîne la présence de quelques éléments noirs en bordure de la grande queue, et il est intéressant de constater que ces taches ne figurent que sur la moitié de la queue qui appartient au secteur antérieur, dont la frontière est établie justement par la nervure 4.

Que penser maintenant de cette tache noire allongée à la limite du champ médian et du champs terminal au-dessus de la nervure 4 dans le secteur antérieur?

L'allongement de cette tache en position oblique pourrait être considéré comme la

concrétisation du tracé idéal que l'on prête au système des dessins, ceux-ci tournant symétriquement autour d'un axe central; mais malgré la réplique bilatérale de cette tache, son obliquité nous semble simplement le fait du hasard et nous ne voulons pas lui accorder une valeur morphologique particulière s'adaptant à un schéma constitutif donné. Nous accepterions d'autant moins cette interprétation que la propension habituelle de ces taches, après les expériences à la suite desquelles elle s'est manifestée, est de se modifier en disposition longitudinale et non pas oblique[1].

Dessins (face dorsale) :

L'*aile antérieure* de ce 4144.5 est l'exagération des caractères du 4142.1 et de la coexistence de l'acheminement vers la mélanisation et l'acheminement vers l'éclaircissement.

L'imago 4144.3 (Pl. XV, fig. 8), nous montre aux ailes antérieures une face dorsale dont la mélanisation a dépassé en importance celle déjà remarquable de la face ventrale.

Tout sur cette aile, la profondeur des noirs velours, les grandes surfaces qu'ils recouvrent, la teinte jaune doré sous toutes les incidences des plages métalliques, fait prévoir déjà les imagos qui naîtront des expériences à des degrés plus élevés.

Expérience 4248

Et maintenant nous allons donner les résultats d'une expérience qui est la réédition de ce qu'avait été 4147 par rapport à 4159, c'est-à-dire une hausse temporaire d'un degré à un degré et demi pendant le cours de l'expérience à 37°/37°,5.

Vingt-deux chrysalides dont les âges de métamorphose s'échelonnent de 25h.20 à 2 h.10 sont placées à 37°/37°,7, le 7 avril à 23 heures. Elles restent à cette chaleur jusqu'au 8 à 19 heures. A ce moment, la température monte à 38°,5 en 1 heure et reste fixée à ce degré jusqu'au 9 à 4 heures. De 4 heures à 5 heures, la température est ramenée à 37°/37°,5 en 1 heure et ne subit plus de variation jusqu'au retrait des chrysalides qui est opéré le 9 à 15 heures. Nous avons donc un total de séjour de 40 heures.

Un séjour à 37°/37°,5	de 30 heures (20 + 10)
— — 38°,2/38°,7	de 8 heures
Soit	38 heures.

la différence de 2 heures représentant les temps des températures intermédiaires progressives ou régressives d'un palier à l'autre.

Deux imagos seulement éclosent : âge de métamorphose du premier (6 h. 56) (4248.18); âge de métamorphose du second (2 h.10) (4248.21). Le déploiement des ailes du premier est très défectueux; celui du deuxième normal; la bête est bien venue (4248.21), mais l'envergure de l'une des ailes postérieures est fortement réduite. Ces deux imagos sont très ressemblants.

4248.21. Dessins (face dorsale) (Pl. V, fig. 5) :

La face dorsale est éclaircie à l'extrême. A l'*aile antérieure,* ce qui subsistait de la tache discoïdale doit s'être incorporé à l'aire basilaire et c'est cela probablement qui crée cette

1. Cette obliquité est fréquemment provoquée par les expériences de froid.

« bosse » noire qui avance vers l'extérieur dans la région verte comprise entre le bord costal et la nervure 4.

L'aire du secteur antéro-basilaire est extrêmement noire, les espaces verts entre les bandes basales et subbasales ayant à peu près complètement disparu et n'étant plus représentés que par des traînées d'écailles à la racine de l'aile.

Sur le côté droit (dorsal) la bande postmédiane n'a laissé absolument aucune trace de son existence. Sur le côté opposé où l'on devine peut-être un faible vestige sous forme d'un empâtement du noir à section de chaque nervure que la bande postmédiane aurait perpendiculairement coupé. Quant aux cinq minuscules points noirs perdus entre 3 et 6, il est difficile de dire à quel élément précis ils appartiennent.

L'*aile postérieure* est surtout curieuse par le contraste entre le secteur antérieur et le secteur postérieur. Tandis que le premier est très éclairci par suite de l'extrême diminution de l'élément noir terminal, le deuxième est fortement mélanisant par suite de l'allongement considérable des taches terminales du secteur postérieur qui, à l'aile réduite surtout, vont jusqu'à rejoindre l'aire basilaire.

Dessins (face ventrale), 4248.21, (Pl. XVI fig. 6) :

Aile antérieure : Persistance d'une forte empreinte de la bande postmédiane et des éléments de la discocellulaire, mais ceux-ci très brouillés et à contours très confus. On remarquera surtout l'épaisseur considérable des taches allongées des nervures 2 et 3.

Aile postérieure : On voit à l'aire basilaire, de part et d'autre de la tige commune à 6 et 7, la présence d'une couche importante d'écailles noires dont la localisation disparaît d'ailleurs dès que la nervure se divise et passe en deux branches de la zone basale à l'aire médiane. Aux plages vertes de l'aire basale se trouvent plus ou moins mêlées des écailles noires dont la densité augmente à mesure qu'on se rapproche de cette couche d'écailles noires périnervulaires. Nouvelle constatation de cette « attraction » caractéristique du noir par les nervures.

Coloration :

Seule la face ventrale a une coloration générale plus pâle qu'à l'ordinaire tant pour les verts de l'aile supérieure que pour les jaunes dorés des postérieures ceux-ci tirant presque sur le jaune vert, tandis que les rouges ou les rouges violacés du secteur postérieur sont totalement absent.

Cet imago est une anticipation sur le 4128.15. Leurs faces dorsales sont à peu près identiques; leurs ventrales ont beaucoup d'analogie.

EXPÉRIENCES A 38°/38°,5

L'abondance de matériel dont nous disposions pour les expériences à 37°/37°5 nous avait permis d'échelonner un grand nombre de celles-ci sur des temps d'influence différents et de les répartir en deux groupes de traitements, ceux comportant une progression et ceux appliqués d'emblée, d'où l'établissement de deux chapitres distincts.

Pour les expériences à des températures plus élevées, donc plus meurtrières et nous ayant obligé à ménager notre matériel, nous n'avons pu rééditer cette méthode d'échelons

comparatifs pour chaque temps d'influence, mais seulement pour un très petit nombre d'entre eux, ce qui ne permettait pas une semblable distribution en deux groupes et ne justifierait plus deux chapitres distincts. Nous nous bornerons donc, pour les quelques cas où l'intérêt des résultats comparés le nécessitera, à faire immédiatement suivre l'expérience avec progression de l'expérience de même durée sans progression.

La progression préalable dans les expériences où elle a pu être réalisée n'a été que de 4 heures. Les essais de progression plus longue se sont montrés en effet trop préjudiciables à la vitalité du matériel. L'accession à la température définitive suivant une graduation sensiblement pareille pour toutes les séries, s'est échelonnée ainsi :

27° à 28°..........	30 minutes	34° – 35°..........	10 à 15 minutes
28° – 29°..........	30 —	35° – 36°..........	15 à 20 —
29° – 31°..........	30 —	36° – 37°..........	15 à 20 —
31° – 32°..........	30 —	37° – 38°..........	15 à 20 —
32° – 33°..........	15 à 25 minutes		

Le retour à l'ambiante (38°,5/38° à 27°) a eu lieu en 2 h.-2 h. 30 s'échelonnant aussi de manière sensiblement égale pour toutes les séries.

Perte de	3° à 3°,5	en 30 minutes.
— —	2°.......—	30 —
— —	2°.......—	30 —
— —	4°.......—	30 —
— —	1°.......—	20 —

Le temps nécessaire à provoquer des variations dignes d'intérêt se place ici encore à partir de 23/26 heures. En deçà les variations sont aussi peu prononcées que lorsqu'il s'agissait des lots à 37°/37°,5.

Durée d'influence à 38°/38°,5 : 26 heures

Expérience ayant comporté la progression

Expérience type 4150[1]

Sur un lot de six insectes dont trois s'étaient chrysalidés à la même minute et deux autres à la suite, à 6 minutes d'intervalle (le 6e provenant d'une réserve de chrysalides anciennes et qui est morte quelques jours après l'expérience) quatre imagos remarquables éclosent.

Entre les 4150.1, 4150.3 et 4150.5 la ressemblance est frappante : le revêtement des ailes du 4150.4 n'est que l'accentuation des caractères des autres. Nous avons fait figurer ces quatre imagos (Pl. XVI), sans tenir compte de leur numéro d'ordre dans la succession des métamorphoses, mais en les disposant de façon que la progression mélanisante d'un individu à l'autre apparaisse plus clairement.

1. Les expériences de chaleur intense ont toutes confirmé que, d'une part, les seules chrysalides de métamorphoses très récentes supportent de telles températures (et que plus le degré est élevé, plus les chrysalides doivent être jeunes), que d'autres part parmi des lots nombreux de chrysalides d'âge récent dont les mues nymphales s'échelonnent de 10 heures (plus âgées elles meurent toutes) à quelques minutes, la nature des variations n'avait aucun rapport logique avec l'âge différent des chrysalides; aussi avons-nous toujours employé des bêtes de métamorphose aussi récente que possible, obtenant ainsi le maximum d'éclosions.

C'est dans la même intention que nous avons fait suivre ces imagos par le 4070.2 (Pl. XVI, fig. 5), dont les caractères sont eux-mêmes l'accentuation de ceux des 4150.4.

Face ventrale :

Aile postérieure : A la face ventrale c'est surtout sur les taches noires de l'aire terminale de l'aile postérieure que notre attention est attirée quant à cette mélanisation de plus en plus intense. En passant d'un imago à l'autre, nous les voyons qui se soudent toujours davantage jusqu'à ne plus former qu'un bandeau qu'aucune solution de continuité n'interrompra, du bord costal à l'angle anal. Du fait de l'accroissement de ces taches, le vert d'eau marginal cède de plus en plus le pas au noir jusqu'à être anéanti presque entièrement par lui chez l'imago le plus mélanisant.

Il est bon de faire remarquer que si sur cet exemplaire le noir déborde la nervure 4 (qui ne semble plus alors être la frontière infranchissable que nous avions constatée jusqu'ici), ce ne sont pas les taches du secteur antérieur qui dépassent cette nervure, mais, en réalité, celles du secteur postérieur qui viennent les rejoindre en s'étalant contre la nervure.

4150.4 (Pl. XVI, fig. 4)
est de tous les sujets que nous avons étudiés jusqu'alors celui dont l'aire basilaire est à ce point envahie par le noir.

Aile antérieure : Les ailes antérieures ne suivent pas tout à fait le même rythme de mélanisation que les inférieures (le 4150.3 est moins noir que le 4150.1). Elles nous montrent la fusion progressive de la tache discocellulaire avec la bande postmédiane. C'est la réplique du mouvement déjà étudié sur la face dorsale (aux expériences 4140, 4142, 4144); mais ici, ce n'est pas par un cheminement de semis d'écailles que cette fusion s'établit, mais par un groupement des taches à contour bien défini.

Face dorsale :

Ailes antérieures : Là aussi nous retrouvons le même processus de jonction auquel contribuent semis et taches.

Ailes postérieures : C'est l'aile postérieure qui est la plus intéressante en ce que la large tache noire de l'aire terminale du secteur antérieur augmente dans des proportions régulièrement égales aux éléments correspondants de la face ventrale. Il faut noter ce fait, car nous verrons qu'à la suite des températures plus élevées il n'y a que très rarement concordance de variations entre faces dorsale et ventrale.

Cette concordance existerait donc surtout à l'égard d'expériences à 38°/38°,5.

4150.3 et 4 portent une forte diffusion d'écailles noires en bordure de l'aire basilaire.

Coloration :

Normale chez les quatre imagos. A retenir seulement la présence à la face ventrale de l'aile postérieure de 4150.4 d'un îlot rouge près du bord costal. Nous l'attribuons à un vestige des bandeaux de couleur qui bordent souvent l'aire basilaire.

A la face dorsale, le liséré rouge remontant l'aire basale est absent chez les quatre imagos. A partir de maintenant d'ailleurs nous ne retrouvons plus ce liséré que tout à fait exceptionnellement et seulement chez des imagos particulièrement éclaircis.

Durée d'influence à 38°/38°,5 : 31 heures

Expérience ayant comporté la progression
Expérience type 4070

Sur un lot de 9 chrysalides d'âge sensiblement égal à celui des chrysalides des expériences précédentes, 3 imagos seulement éclosent, dont un a une croissance très défectueuse mais permettant, néanmoins, de reconnaître que les variations de dessins des trois sujets ont une tendance de mélanisation à peu près équivalente.

4070.2.

Comme chez les imagos du 4150, nous constatons que la mélanisation a été plus forte à la suite d'une expérience qui a comporté la même progression, mais les caractères en sont encore plus accentués.

Face ventrale (Pl. IV, fig. 3) :

A l'*aile postérieure*, les taches submarginales noires ont peut-être un peu moins de cohésion que celles du 4150.4, mais l'aire basilaire est, par contre, totalement envahie par le noir. D'autre part, les taches groupées de la bande antémédiane ont pris une telle extension vers l'extérieur, que l'aire médiane jaune doré est réduite à une simple bande très serrée entre elles et le bandeau des taches marginales. Cette mélanisation en s'accentuant encore arrivera, par la fusion de ces deux systèmes noirs, à « détruire » complètement l'aire médiane comme d'autres expériences le montreront plus tard [1].

L'aire basilaire de l'aile antérieure subit une mélanisation presque aussi intense.

Face dorsale (Pl. XV, fig. 3) :

La mélanisation est plus forte à l'aile antérieure qu'à l'aile postérieure. On remarquera que, sur celle-ci, le rapprochement des deux systèmes (basal et submarginal), si serré à la face ventrale, est, ici, peu sensible.

Coloration : Normale. Signalons cependant :

1° A la face ventrale des ailes postérieures, un reflet bleu foncé très « fuyant » sur le noir de la zone basilaire. Il est dû, non pas à la transformation d'anciennes écailles métalliques vertes qui, à la suite de la progression, auraient pu devenir bleutées, mais à des écailles noires dont la pigmentation atteint une saturation extrême leur donnant, sous certains éclairages, ce reflet particulier. Leur forme est très modifiée par rapport aux écailles normales.

2° A la face dorsale de l'aile antérieure gauche, un pâlissement dont les causes rentrent dans la catégorie des écailles figurées planche XXXIV, figures 1 et 2 et étudiées page 219.

4070.4. Face ventrale (Pl. XVI, fig. 12).

A l'*aile postérieure*, la mélanisation est moindre qu'à l'aile antérieure. Elle est, ici, plus forte que sur les ailes correspondantes de tous les imagos des expériences précédentes (4150 et 4151). L'homogénéité de cette mélanisation entraîne la fusion quasi totale de tous les éléments de l'aire terminale (bande postmédiane avec éléments submarginaux et marginaux).

Face dorsale (Pl. XVII, fig. 1) :

1. Disparition complète ou presque complète, chez 4092.4, 4072.10, 4072.11.

L'aile antérieure n'a absolument pas suivi la mélanisation de sa face ventrale, contrairement à l'aile postérieure, nettement assombrie.

Coloration : On retrouve sur cet imago, des « pâlissements à apparence platinée », comme ceux que nous avons déjà indiqués sur d'autres imagos issus d'expériences de chaleur. Ils sont ici aussi, localisés au bord interne de la face ventrale des ailes antérieures.

Même durée d'influence à 38°/38°,5 (26 heures) sans progression préalable

Expérience type 4151

Sur un lot de 10 chrysalides[1] d'âge sensiblement égal à celui des chrysalides de l'expérience précédente, 5 imagos seulement éclosent.

Les expériences à 37°/37°,5 nous avaient montré des variations plus fortes quand les chrysalides avaient été mises d'emblée à ces températures. Il n'en est pas de même ici, où les mélanisations ont une amplitude nettement moindre chez les imagos issus de chrysalides traitées sans progression préalable.

Quand, jusqu'à 38°, il y a progression, est-ce le fait que celle-ci gravit un degré de plus (38° au lieu de 37°), qui détermine cette mélanisation comparativement plus forte? C'est l'hypothèse qui semblerait la plus vraisemblable.

Faces ventrales :

Si nous considérons ensemble les 4 imagos les plus typiques (Pl. XVI, fig. 7, 8, 10 et 11) de cette expérience, nous sommes surpris de voir aux ailes postérieures que ce n'est pas celui dont la mélanisation est la plus forte qui porte l'aire basilaire la plus noire. Celle-ci se plaçant chez un individu de mélanisation générale intermédiaire (4151.6).

Cette remarque s'applique également aux taches submarginales noires de l'aile postérieure de 4151,5, chez lesquelles la densité du noir est, sinon supérieure, du moins égale à celle du 4151.6, alors que ses ailes antérieures sont restées très claires. Il y a là, de la part de plusieurs systèmes, une indépendance de variations qui s'affirme très nettement.

Faces dorsales :

Elles sont, au point de vue du taux de mélanisation, en corrélation avec les faces ventrales.

Nous ne ferons figurer (Pl. XVI, fig. 9) que celles du 4151.7 à cause de son aile antérieure gauche chez laquelle nous voyons, outre le complet détachement de la section de la bande postmédiane comprise entre 4 et le bord interne, la fusion de la tache discocellulaire avec cette section.

1. Succession des métamorphoses :

				âge						âge
1	17 h. 00	12	mai	4 h. 00	6	18 h. 02	12	mai	2 h. 58
2	17 h. 20	»	»	3 h. 40	7	18 h. 10	»	»	2 h. 50
3	17 h. 25	»	»	3 h. 35	8	18 h. 17	»	»	2 h. 43
4	17 h. 46	»	»	3 h. 14	9	18 h. 23	»	»	2 h. 37
5	18 h. 00	»	»	3 h. 00	10	18 h. 23	»	»	2 h. 37

Même durée d'influence à 38°/38°,5 sans progression préalable (31 heures)

Expérience type : 4070 bis

Sur 6 chrysalides une seule a éclos. Les autres sont arrivées à maturité mais sans que les imagos aient pu rompre leur chrysalide.

Par l'examen que nous avons fait de ces imagos non développés, ainsi que d'individus provenant d'expériences similaires, nous avons pu estimer qu'aucun ne s'éloignait de l'imago bien venu 4070 *bis* 3.

4070 *bis* **3.**

FACE VENTRALE :

A l'*aile antérieure*, nous retrouvons, en dehors de la zone basilaire mélanisée, caractères propres aux deux modes d'expérience (avec et sans progression), cette réunion de la discocellulaire avec la bande postmédiane, réunion qui ne s'était effectuée le long du bord costal qu'à la suite d'expériences faites d'emblée.

A l'*aile postérieure*, les taches du secteur antérieur de l'aire terminale sont moins intimement soudées et, bien que très allongées, laissent un espace un peu moins réduit au vert d'eau marginal que dans les cas précédents.

FACE DORSALE :

Les variations de cette face se rapprochent beaucoup de celles de l'imago 4070.2 (Pl. XV, fig. 3) par l'allongement des taches noires étirées vers l'intérieur le long de la nervure 4 et qui viennent rejoindre la tache discocellulaire elle-même, jointe à l'aire basilaire par cette nervure 4 très fortement empreinte d'écailles noires sur tout son trajet.

Expérience 4092

Voici maintenant les résultats d'une expérience qui est sinon dans sa conduite, du moins dans son principe, la réédition de ce qu'avait été 4147 par rapport à 4159 et 4248 par rapport à 4142. Elle consistera en une hausse brusque à 39°-40° au cours d'un traitement à température constante à 38°-38°,5.

Neuf chrysalides dont les mues nymphales s'étaient échelonnées de six heures à neuf minutes avant l'entrée en expérience sont mises à l'étuve le 26 mai à 0 h. 06' à 32°.

La température atteint 38° en une montée régulière d'une heure trente et oscille alors entre 38° et 38°,5 jusqu'à 18 heures. A ce moment, la température est portée en quinze minutes à 39° et oscille entre 39° et 40° maximum jusqu'à 22 h. 45'. Elle est ramenée à 38°,5 en quinze minutes et oscille entre 38°,5 et 38° jusqu'au retrait définitif qui aura lieu le 27 à 6 heures du matin.

Nous avons donc, sur un total de séjour de trente heures :

A 38°, 38°,5	(16 h. 30 + 7 h.)	23 h. 30
» 39°, 40°		4 h. 30
	soit	28 h. 00

la différence de deux heures représentant la progression du début (32° à 38°) et les temps d'acheminement et de retour avant et après le séjour à 39°-40°.

7 imagos éclosent parfaitement constitués, deux chrysalides (3 et 6) ne parviennent pas à maturité.

On verra (Pl. XVII) combien ces imagos peuvent différer entre eux.

Faces ventrales en général.

Pour les plus clairs d'entre eux, c'est plus la disposition de leurs éléments que leur réduction qui crée l'éclaircissement (4092.1 et 2) (Pl. XVII, fig. 2 et 3) chez d'autres; le groupement des éléments de chaque système simplifie ceux-ci et dégage les aires métalliques (4092.4).

Il y a également des sujets chez lesquels mélanisation et éclaircissement coexistent sur une même aile. Enfin nous atteignons pour la première fois un cas d'extrême mélanisation générale sans toutefois que les systèmes principaux ne soient au moins représentés par quelques éléments qui souvent n'ont persisté que par de faibles semis d'écailles (4092.4, Pl. XXIII, fig. 3 *bis*).

4092.1.

Ailes antérieures : Simplification, réduction et groupement des éléments noirs de l'aire basilaire entre les secteurs antérieurs et postérieurs. L'espace vert métallique s'élargit. Épaississement de la bande post-médiane par sa fusion plus ou moins complète avec une partie des éléments voisins externes. Division en éléments très menus des taches submarginales et marginales entre le bord costal et la nervure 4.

4092.2 (Pl. XVII, fig. 3).

Ailes antérieures : Même tendance en groupement des divers systèmes, mais l'éclaircissement de l'aire basilaire entre les deux secteurs est moins prononcée. Par contre, la mélanisation des éléments postmédians submarginaux et marginaux est moins forte que chez l'imago précédent.

4092.1 et **2**.

Ailes postérieures : Elles sont très ressemblantes entre elles, du fait de la largeur considérable de l'aire médiane jaune dorée de part et d'autre de laquelle les éléments noirs (ceux de l'aire terminale et ceux de l'aire basilaire) sont respectivement bien groupés. Chez le numéro 1

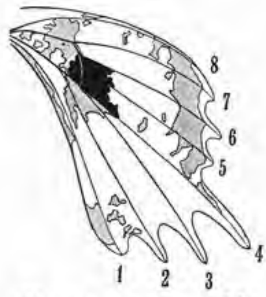


Fig. 12. — 4092.1 V.

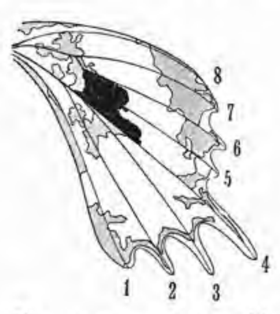


Fig. 12 *a*. — 4092.2 V.

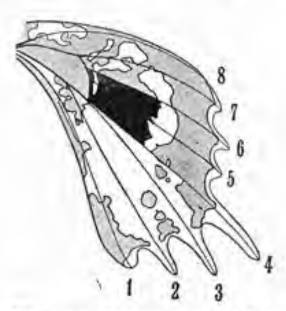


Fig. 12 *b*. — 4092.8 V.

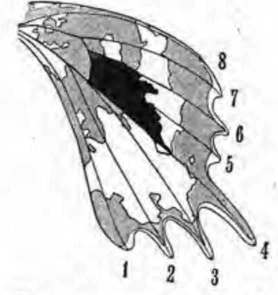


Fig. 12 *c*. — 4092.5 V

cependant il reste des traces très minimes de taches, noires, mais elles sont dispersées de telle sorte qu'il est impossible, pour celles qui sont à égale distance de la base et de l'aire terminale, de savoir auquel de ces deux systèmes en attribuer la dépendance.

La mélanisation de la base du 4092.2 est plus forte que chez le numéro 1. Les régions vertes de cette aire basilaire qui ne sont pas entièrement absorbées par le noir sont cependant toutes plus ou moins fortement parsemées de groupes d'écailles noires. L'allongement, vers

l'extérieur, de la tache noire de la bande antémédiane entre 4 et 6 s'amplifie. (Voir sa progression aux dessins comparatifs, fig. 12, 12*a*, 12*b*, 12*c*.)

FACES DORSALES EN GÉNÉRAL.

Ailes antérieures : On remarque surtout la très épaisse mélanisation des taches noires étirées le long des nervures 2, 3 et 4. Mais le trajet de cet allongement reste assez court, respectant l'aire médiane.

Ailes postérieures : Le développement des taches submarginales du secteur antérieur ne participe pas à l'augmentation qu'avaient les éléments correspondant à la face ventrale. Ils sont au contraire nettement réduits par rapport à ceux des imagos de la nature. Ils représenteraient donc une tendance à l'éclaircissement, et si l'on considère en effet la face dorsale de l'aile antérieure on constatera un fait déjà étudié :

Si la mélanisation est réelle, en ce sens que des zones normalement claires (vertes) ont été détruites par le groupement d'éléments noirs, elle n'empêche pas cependant que ces éléments suivent un rythme d'allongement en direction longitudinale *qui est toujours à l'origine des grands éclaircissements. L'aboutissement de ceux-ci correspond à ces dessins en forme de palmes que nous avons déjà observés et que nous allons retrouver au* 4018.1.

Chez tous les imagos suivants nous ne trouverons plus ces formations de mélanisations périnervulaires longitudinales, et effectivement nous aurons affaire chaque fois à des mélanisations plus ou moins accusées, mais générales, tant aux faces ventrales qu'aux faces dorsales.

FACES VENTRALES DE 4092.4, 4092.5, 4092.7 et 4092.8.

4092.4. (Pl. XXIII, fig. 3 *bis*).

Ailes antérieures : Comme chez les imagos du 4151 la fusion de la tache discocellulaire avec la bande postmédiane s'est faite le long du bord costal. Le processus topographique de cette fusion qui, précédemment, ne s'était manifestée qu'à la suite d'expériences faites d'emblée est-il imputable au « choc » que constitue la hausse brusque à 39°-40° en cours d'expérience? Il faudrait disposer d'un matériel beaucoup plus étendu pour pouvoir l'affirmer.

L'aire médiane verte a une valeur nettement supérieure à celle qu'elle a chez les individus de la nature, à cause de la réduction de longueur de la tache discocellulaire qui, au lieu de descendre jusqu'à la nervure 3, s'arrête à la nervure 4.

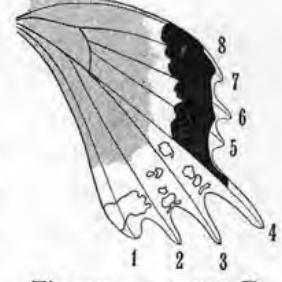


Fig. 13. — 4092.4 D.

Ailes postérieures : Nous n'insisterons plus sur la mélanisation centrale de l'aire basilaire qui se répète avec plus ou moins d'expansion sur chaque sujet de cette expérience. Nous attirerons plutôt l'attention sur le bandeau noir submarginal dont la largeur est égale partout et fait complètement oublier la forme primitive des taches qui l'ont constitué en se développant considérablement et en fusionnant. La nervure 4 arrête net ce bandeau (fig. 13).

4092.5 (Pl. XVII, fig. 5).

Ailes antérieures : Tache discocellulaire et bande postmédiane se sont groupées et forment une grande marge noire triangulaire réduisant considérablement la largeur de l'aire médiane verte.

Ailes postérieures : La mélanisation s'accentue par rapport à celle de l'imago précédent. Le

bandeau noir n'a plus cette égalité de largeur et se raccorde, par le haut, le long du bord costal, et, par le bas, le long de la nervure 4, à la masse noire qui a envahi presque entièrement l'aire basilaire.

4092.7 (Pl. XVII, fig. 4).

Ailes antérieures : La mélanisation est à peu près complète. Il ne subsiste que quelques îlots d'écailles vertes, vestiges de l'aire médiane et de l'aire marginale.

Ailes postérieures : Il ne subsiste plus de l'aire basilaire verte qu'une zone de très faible largeur, de l'aire médiane, qu'une série de petits îlots d'écailles dorées allant du bord costal à la nervure 4 et se confondant avec quelques écailles rouges, vestiges probables de l'ancien liséré en bordure de l'aire basilaire. La marge vert d'eau de l'aire terminale est complètement couverte. L'aire postéro-médiane est considérablement diminuée et les plages rouges et pourpre doré sont toutes parsemées d'écailles noires en îlots très menus. Enfin se joignent plus ou moins la tache de l'angle anal et celles terminales, entre 2 et 3 et 3 et 4, cette dernière remontant très haut le long de 4.

4092.8. — Cet imago est à sa face ventrale un sosie du 4092.5.

FACES DORSALES de 4092.4, 4092.5 et 7.

Ailes postérieures : Elles sont fort intéressantes à cause de leurs mouvements de dessins par rapport à ceux des faces ventrales.

4092.4. (Pl. XXIII, fig. 3).

Le grand bandeau terminal du secteur antérieur se retrouve mais moins égal dans sa largeur que l'élément correspondant de l'autre face. L'aire médiane est parsemée plus ou moins abondamment d'écailles noires en semis serrés qui partent de l'aire basale noire. *Ce saupoudrage n'est pas arrêté par la limite entre champs qu'est en général la nervure* 4, *mais va du bord costal jusqu'au bord abdominal* [1].

Par contre, on remarquera le long de cette nervure frontière l'allongement de la tache noire sur la moitié seulement de la grande queue qui appartient au secteur antérieur.

Ailes antérieures. Elles rappellent beaucoup celles du 4070.2 et de 4070 *bis* 3. Ici encore la tache discocellulaire est reliée au système postmédian et au système basal par la nervure 4 fortement empreinte de noir (fig. 14).

4092.5 et **7.** (Pl. XVII, fig. 6).

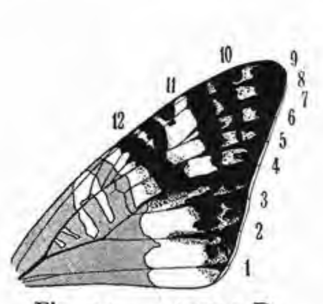
Ailes postérieures : Ces deux imagos semblent « en contradiction ». Le plus mélanisant ventralement est le moins mélanisant dorsalement et inversement pour l'autre. C'est une contradiction en effet si l'on apprécie la surface totale du noir dont l'accroissement sur la face dorsale est en général « en retard » sur celui de la face opposée, mais ce qu'il convient de considérer ici ce n'est pas l'étendue comparative de la mélanisation mais son mode d'expansion.

Sur le numéro 5 elle est massive mais verticale, sur le numéro 7 elle est moins étendue mais longitudinale et cette extension dans le sens des nervures ne se produit que lorsque la face ventrale est mélanisée à l'extrême.

1. Ces semis d'écailles se retrouvent aussi sur les ailes antérieures mais en densité plus faible.

Chez 4092.5, la largeur de l'aire médiane est extrêmement réduite et nombreux sont les points qui relient l'aire basale à l'aire terminale (fig. 15).

Chez 4092.7, les taches étirées le long des nervures rejoindraient plus parfaitement



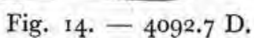

Fig. 14. — 4092.7 D.



Fig. 15. — 4092.5 D.



Fig. 16. — 4092.7 D.

qu'elles ne le font l'aire terminale à l'aire basale si celle-ci n'avait subi comme un mouvement de retrait en creux (fig. 16).

Les 4092.8 et 9 sont très ressemblants entre eux et pareils à 4092.4. On retrouve chez eux ces mêmes saupoudrages d'écailles noires en semis plus ou moins diffus.

Période léthale

On se souvient que les lots de chrysalides traitées à 35° *supportaient généralement bien cette température, même si celle-ci agissait pendant cent sept heures et au delà ; mais qu'autour de quatre-vingt quinze heures* (*environ* 90 *à* 100 *heures*) *la mortalité était à peu près totale.*

Or, à 38°-38°,5 *nous retrouvons cette même interruption léthale de trente-deux à trente-huit heures et, cette fois, la mortalité est absolue.*

Et, comme pour les expériences à 35°, *nous voyons réapparaître une vitalité relativement bonne si le temps d'influence se prolonge au delà de trente-huit heures. Les séjours dépassent quarante-trois heures devenant de nouveau mortels* (*mais cela est alors normal puisqu'ici nous sommes à* 38°-38°,5). *Le même phénomène doit se manifester, puisque de la mélanisation intense nous passons, pendant cette période de sensibilité particulière, à des éclaircissements de grande envergure — et ce sont surtout les faces dorsales qui, à ce point de vue, sont concluantes.*

Si l'on compare en effet les faces dorsales des 4092 (Pl. XVII, fig. 6, 7 et 8) (31 heures de séjour) avec les faces dorsales des 4128 (Pl. XVII, fig. 11 et 12) (39 heures) on sera frappé de ce « renversement » des facteurs de variation. Mais un des caractères les plus typiques est cette empreinte noire des nervures aux ailes antérieures, caractères qui viennent confirmer nos remarques sur l'amorce d'éclaircissement que faisait prévoir le 4092.2 (Pl. XVII, fig. 8) à ses ailes antérieures.

Nous devons cependant signaler à propos de cette période léthale une exception curieuse. Deux imagos ont pu éclore d'un lot de huit chrysalides ayant séjourné trente-six heures à 38°-38°,5 (*Lot* 4211), *mais ce lot provient de chenilles récoltées, non plus dans la région de Fianarantsoa* (*peuplement à* 1.000 *mètres d'altitude*), *mais dans les environs de Rogez* (*Forêt primitive, Est de Tananarive, altitude* 580 *à* 520 *mètres*). *Ce milieu légèrement différent* (*climat plus chaud*) *est-il à lui seul capable de modifier le pouvoir de*

résistance de l'espèce, et celle-ci réagirait-elle autrement selon qu'elle proviendrait d'une altitude plus ou moins faible, donc de conditions biologiques (chaleur, hygrométrie et pression) nouvelles ? Toujours est-il que c'était la première fois qu'en face de conditions expérimentales absolument identiques nous voyions des chrysalides surmonter cette crise léthale de trente-deux à trente-huit heures.

Était-ce un simple hasard ou bien devions-nous penser que, pour les sujets issus de souches vivant dans un milieu différent, cette crise se placerait à un autre moment de leur vie nymphale ou peut-être même n'existerait pas ? Il eût été bien intéressant de faire des essais portant sur des séjours de plus en plus longs (33, 34, 35 heures, etc....) pour savoir si la progression d'éclaircissement (ou si l'on préfère l'abandon du noir) aurait suivi régulièrement les heures supplémentaires d'étuvage. Le trop petit nombre de sujets traités ne permet hélas ! aucune affirmation [1]. Nous relèverons chez ces deux individus (4211) un certain nombre de caractères particulièrement intéressants, puisqu'ils représentent justement l'état de transition des caractères mélanisants du 4092 (avant la période léthale) aux caractères éclaircissants du 4128 (après la période léthale) [2]. Il suffit en effet de comparer les faces dorsales des ailes antérieures dans l'ordre suivant : 4092.7, 4092.1, 4092.2, 4211.18, 4211.6, 4128.7, 4128.15 (Pl. XVII, fig. 6 à 12) pour voir le passage progressif du rythme vertical de la mélanisation au rythme longitudinal qui amène l'éclaircissement. On verra surtout (chez 4211.18) la coexistence d'une grande aire noire verticale (bande postmédiane) avec l'allongement longitudinal des plages vertes marginales. On suivra d'autre part la diminution progressive de la bande postmédiane qui, sur 4128.15, n'est plus représentée que par des semis d'écailles serrés entre 3 et 5 et à peine perceptibles dans les autres espaces internervulaires.

Les FACES VENTRALES de 4128.7 et 15 et de 4211.18 sont très semblables, mais toutes trois bien différentes de tout ce que les expériences précédentes nous avaient donné. Nous arrivons là à un type aberrant que nous retrouverons à la suite de certaines expériences à 39° (exemple 4105) (Pl. XVII, fig. 1 à 3) et qui se caractérise surtout, aux ailes antérieures, par un éclaircissement extrême de la moitié extérieure de l'aile, tandis que le noir se concentre dans l'autre moitié; aux ailes postérieures par un épaississement avec expansion assez large des éléments noirs de la bande antémédiane (entre 4 et 6), une aire médiane dorée relativement large par le fait surtout que les taches noires du secteur terminal ne s'allongent qu'à peine ou pas du tout et forment le plus souvent une suite de taches (4128.7) ou un bandeau (4128.15) occupant tout ou partie de la zone vert d'eau marginale mais ne dépassant pas en général la surface normale de cette dernière.

Les deux ailes de cette face ventrale, chez les trois individus en question, ont, d'autre part, les contours de leurs dessins noirs imprécis, constitués par des diffusions plus ou moins denses de semis d'écailles. Les taches de l'aire terminale du secteur postérieur des ailes postérieures sont « pulvérisées ». Seules les taches des angles anaux ne sont pas influencées, tandis que l'aire

1. On s'étonnera à juste titre que nous n'ayons pas renouvelé sur une très grande échelle des essais dont les résultats auraient pu être si intéressants, surtout si l'on tient compte qu'un des deux imagos de ce lot, 4211.6, présente des caractères aberrants d'une nature assez différente de ceux obtenus jusqu'alors par toutes les expériences faites sur des bêtes de l'autre région. Malheureusement, et bien qu'ayant tout organisé pour qu'un séjour forcé à Tananarive ne nous empêchât pas de poursuivre nos expériences, nous nous sommes trouvé en butte, de la part d'un marchand de papillons de cette ville, à de telles difficultés d'approvisionnement en chenilles de *Chrysiridia* que toute expérience complémentaire fut impossible, la curiosité scientifique la plus désintéressée ayant dû s'incliner devant l'esprit le plus chauvin du mercantilisme.

2. Durée du séjour à 38° = 39 heures. Lot de 21 chrysalides de 12 à 16 heures d'âge.

médiane, elle, est toute parsemée d'écailles noires répandues plus ou moins légèrement dans le jaune doré.

La coloration générale est plus terne aux ailes antérieures.

Durée d'influence à 38, 38°,5 : 42 h. 30 et 43 h

Expériences 4019 et 4018

4019.6 (Pl. XVIII, fig. 5).

FACES DORSALES :

Aile antérieure : La tache discocellulaire s'est légèrement déplacée vers l'intérieur et a opéré sa jonction avec l'aire basilaire par un simple trait au niveau de la ramification 3-4. La bande postmédiane est réduite à une tache comprise entre le bord costal et la nervure 7.

Aile postérieure : Réduction des éléments noirs terminaux du secteur antérieur. Les taches du secteur postérieur entre 2-3 et 3-4 sont « pulvérisées » en semis d'écailles très serrées dont l'étendue est beaucoup plus forte que celle des éléments originels. Le pourtour de la tache anale a subi le même trouble.

4018.1 (Pl. XVIII, fig. 7).

Aile antérieure : La tache discocellulaire, dont les éléments constitutifs n'en forment plus qu'un seul, est complètement amalgamée à l'aire basilaire elle-même totalement noire, les intervalles verts du secteur antérieur ayant entièrement disparu.

On doit cependant tenir compte de la présence de quelques écailles vertes dont la disposition en ligne oblique correspondrait à l'ancienne aire verte séparant la tache discocellulaire de l'aire basale. L'apport de la tache discocellulaire forme bosse sur le bord de l'aire basilaire.

Aile postérieure : L'élément noir terminal du secteur antérieur est en légère augmentation sur celui de l'imago précédent et, face à lui, l'aire basale opère une « avancée » qui réunit presque les deux systèmes.

La mélanisation est en corrélation relative avec celle des éléments correspondants de la face ventrale mais, ici encore, en retard sur eux. Les taches du secteur postérieur sont à peine représentées par des diffusions d'écailles en semis très légers. La tache de l'angle anal est dédoublée en deux éléments, celui de l'angle proprement dit bien marqué, tandis que l'autre, entre 1 et 2, est très diffus.

4018.2 (Pl. XVIII, fig. 2).

Aile antérieure : On constate la même cohésion des éléments noirs basilaires et leur fusion plus intime encore avec la discocellulaire; mais, sur un côté (droit dorsal), a subsisté une tache noire allongée entre le bord costal et l'embranchement de 6 et 7. On peut se demander, l'indépendance de cette tache se manifestant assez fréquemment, si celle-ci ne constitue pas un élément autonome. Il ne reste que de minces vestiges des éléments postmédians et submarginaux.

Aile postérieure : Elle est très curieuse, tant par sa coloration que par l'allongement extrême des « pulvérisations » de toutes les taches noires internervurales de la nervure 1 à la nervure 7.

Coloration :

On remarque l'envahissement par le jaune doré des espaces internervuraux habituellement verts, entre 4 et 6. Les expériences à 35° nous avaient déjà donné cet empiétement, mais dans un jaune doré plus clair.

FACES VENTRALES :

Un examen superficiel et rapide de ces imagos laisse une impression d'ensemble assez homogène, tant par le revêtement graphique des ailes que par leur coloration générale plus terne. Cependant, des différences de détails sont importantes d'un sujet à l'autre. Il faut noter aussi le cas d'une asymétrie bilatérale très curieuse, mais qui doit être considérée, semble-t-il, comme un simple phénomène tératologique.

4019.6 (Pl. XVIII, fig. 1).

L'*aile antérieure* accuse une forte mélanisation des 2/3 de sa surface, le tiers marginal étant au contraire très éclairci avec les espaces verts en « palmes ». Tous les systèmes sont encore parfaitement distincts et reconnaissables.

A l'*aile postérieure*, la zone basilaire est très encombrée de noir dans sa moitié externe et porte, en bordure de ce noir, un reflet violet rose feu métallique. Les taches noires de la zone médiane sont répandues sans ordres et celles de l'aire terminale envahissent, en éléments serrés, presque toute la marge vert d'eau. Les taches du secteur postérieur entre 2 et 3 et 3 et 4 sont pulvérisées en semis compacts mais de faible extension.

La tache de l'angle anal va du bord abdominal à la nervure 2.

4018.1.

A l'*aile antérieure* même coexistence d'éclaircissement et de mélanisation, mais celle-ci est beaucoup plus dense et, seule, la bande postmédiane est encore reconnaissable, les autres systèmes étant noyés dans la masse ou absents.

L'*aile inférieure* a subi le même processus avec vaste débordement dans l'aire médiane des noirs de l'aire basilaire, celle-ci se rattachant par des ponts multiples mais diffus à l'aire terminale où il ne reste plus aucune trace du vert d'eau marginal complètement anéanti par la mélanisation de ce secteur antérieur. Au secteur postérieur, les taches de l'aire terminale se sont réduites, se sont soudées avec la tache de l'angle anal, depuis lequel elles forment un bandeau ininterrompu jusqu'à la nervure 4.

4018.2 (Pl. XVIII, fig. 3).

Aile antérieure : C'est ici qu'a eu lieu cette anomalie d'une aile extrêmement éclaircie, celle du côté opposé étant au contraire fortement noircie (mais gardant cependant un système marginal d'éclaircissement en palmes).

L'*aile inférieure* participe à ce phénomène d'asymétrie, mais seulement à la zone basilaire très encombrée de noir, sur sa bordure surtout.

Coloration :

A la face ventrale du 4019.6. Les noirs, tant aux ailes antérieures qu'à l'aire terminale du secteur antérieur, sont assez pâles.

Chez les trois imagos (4019 et 4018) les aires métalliques sont un peu moins brillantes que normalement.

EXPÉRIENCES A 39°/39°,4

Un certain nombre d'essais effectués au début de nos travaux nous ayant prouvé qu'à partir de 39° *les moindres écarts de température pendant le cours d'une expérience déterminaient des différenciations assez appréciables dans la modification des imagos, nous nous sommes attaché à réduire ces écarts au minimum et, grâce à une surveillance constante de l'une de nos étuves, nous avons pu obtenir que la marge d'oscillation de celle-ci ne dépasse pas* 4 *dixièmes de degré, restant donc pour les expériences que nous allons étudier entre* 39° *et* 39°,4.

Alors qu'à 38° *le temps d'étuvage nécessaire à provoquer un début de variations se plaçait autour de* 23-26 *heures, ici c'est à partir de* 12 *heures environ que les premières modifications commencent à apparaître.*

Rappelons qu'ici aussi, bien avant ce temps, la coloration des zones basilaires peut passer du vert au doré.

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 12 heures

Expérience type 4171

Pas de mortalité ou mortalité normale d'élevage.

Les imagos obtenus ne peuvent se distinguer de ceux de la nature que par un nombre très restreint de caractères particuliers qui sont :

FACE VENTRALE :

A l'*aile antérieure*, une certaine diffluence à la pointe de la tache discocellulaire (vers la nervure 4) et un allongement vers l'intérieur des taches marginales le long des nervures 2 et 3 avec légère diffusion d'écailles au pourtour de ces taches. Cet allongement ne va pas toutefois jusqu'à rejoindre l'aire basilaire noire.

A l'*aile postérieure*, une légère augmentation de surface des taches noires du secteur postérieur, ces taches s'étendant jusqu'à la marge de la zone vert d'eau dont normalement elles ne devraient occuper que la moitié interne. Les petits traits noirs de la marge se sont épaissis et transformés en taches. On remarque aussi des variations légères de l'aire basilaire, soit que les écailles vertes saupoudrent les taches noires (4171.4), soit que ces dernières et celles de la bande antémédiane prennent plus d'importance (4171).

FACE DORSALE :

La face dorsale ne participe à aucune de ces variations, si ce n'est peut-être à l'aile postérieure par un début de morcellement du grand élément noir de l'aire terminale au secteur antérieur.

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 17 heures

Expérience type 4108

Résistance légèrement moindre des chrysalides par rapport à l'expérience précédente.

Tous les systèmes noirs sont en progression par augmentation ou par groupement de leurs éléments. Les imagos de ce lot rappellent beaucoup 4150.1 et 4151.7 (26 heures à 38°).

4108.3. (Sujet le plus mélanisant.)

FACE VENTRALE :

Ailes antérieures : La bande postmédiane fusionne plus ou moins avec les éléments submarginaux et marginaux et avec ceux de la tache discocellulaire. Les taches comprises entre 2 et 3 sont très développées. Les zones vertes de l'aire basilaire sont très réduites dans les deux secteurs.

Ailes postérieures : Au secteur antérieur les éléments noirs de l'aire terminale sont très allongés, aussi longs que chez les types de comparaison des lots 4150 et 4151 mais moins épais. Entiers dans la moitié interne de leur surface ils sont morcelés, plus ou moins soudés, dans la moitié externe. En réalité si les taches ne s'amincissent pas, la surface couverte par le noir est moins forte à mesure qu'elles arrivent à la bordure (fig. 17). Les taches du secteur postérieur n'ont pas varié. La zone dorée est encombrée de taches noires provenant à la fois du système terminal et du système antémédian. Les taches noires de l'aire basilaire participent à cet accroissement.

Coloration : Fréquence d'une teinte mordorée feu de toute l'aire basale.

FACE DORSALE :

Il n'y a d'autre variation qu'une fine marge noire bordant les ailes postérieures de certains exemplaires.

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 20 heures

Expérience type 4173

Même importance de variations dans les dessins. Même changement du vert métallique basal en jaune doré ou mordoré feu.

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 22 heures

Expérience type 4172

Ces deux heures supplémentaires ont suffi pour déterminer de très grandes variations des deux faces [1].

FACES VENTRALES :

Aile antérieure : Chez certains individus (4172.22, Pl. XVIII, fig. 4), la tache discocellulaire s'amalgame plus ou moins nettement avec l'aire basilaire. Chez d'autres, elle est encore séparée par la bande antémédiane verte, mais chez tous, ses éléments constitutifs sont groupés différemment et entourés d'une diffluence d'écailles noires en semis très serrés. Cette diffluence s'observe (et se rencontrera fréquemment maintenant) le long et autour des nervures, celles-ci s'inscrivant sur l'aile « en trait plein ». Les zones vertes de l'aire basilaire sont extrêmement réduites.

La bande postmédiane peut être réduite dans sa longueur et morcelée, ses éléments, dans le secteur postérieur, n'étant représentés que par une tache unique dans chaque espace internervulaire, tandis que les multiples bandes fines, externes à elles, peuvent manquer

1. Nous ne possédons malheureusement aucune série intermédiaire de 20 à 22 heures. Au moment de combler cette lacune, se sont présentées les difficultés auxquelles nous avons fait allusion page 99, note 1.

et n'être plus que des taches minuscules; ou bien il peut y avoir agglomérat de tous ces éléments constituant alors une bande extrêmement large (4172.24, Pl. XVIII, fig. 6). Certains sujets ont les ailes antérieures presque entièrement noires.

Ailes postérieures : La tache double de la bande antémédiane entre 4 et 6 s'est étalée, débordant plus ou moins sur l'aire basilaire et sur l'aire médiane. On remarquera sur l'aile gauche ventrale du 4172.24 (Pl. XVIII, fig. 6) une tache « en goutte pendante » de la nervure 8 à la nervure 7. Elle se trouve au centre de l'aire médiane à égale distance de l'aire terminale et de l'aire basilaire, mais on hésite à affirmer duquel de ces deux systèmes elle dépend. Bien qu'elle soit rattachée au système postmédian, il semble bien que c'est à l'antémédian qu'elle appartient, si l'on s'en rapporte au décalement auquel est quelquefois sujette, chez les imagos de la nature, la tache correspondante de cette bande antémédiane. *Elle serait donc rattachée à un système auquel elle n'appartiendrait pas et séparée en même temps de son système d'origine* (fig. 18).

L'examen, sur l'aile opposée, de l'allongement au niveau du bord costal, de l'élément terminal supérieur, n'est pas en contradiction avec cette hypothèse [1].

Quant aux éléments noirs de l'aire terminale du secteur antérieur, ils envahissent avec plus ou moins de compacité la surface normale occupée par le vert d'eau, mais cette surface elle-même augmente de largeur, diminuant d'autant celle occupée par le jaune doré. Cet accroissement est le début d'un empiétement très curieux que nous verrons s'étaler jusqu'à l'aire basilaire dans l'expérience 4089.

Le secteur postérieur est purifié de la plupart de ses taches noires. Seule subsiste une petite tache entre 3 et 4 ainsi que la tache anale.

Coloration : La teinte habituelle vert d'eau de l'aire terminale augmentée passe au bleuté clair, mais sa brillance est très atténuée.

Si nous comparons les deux exemplaires figurés, nous aurons l'impression que le numéro 22 est en voie d'éclaircissement, mais nous le classerons cependant dans la catégorie mélanisante, non seulement à cause du rythme vertical maintenu à l'aile antérieure par la présence de la bande postmédiane, mais aussi par le fait que les espaces verts n'ont point cette forme palmée des sujets éclaircissants et à cause, enfin, de l'importance à l'aile postérieure des éléments basilaires antémédians et submarginaux.

Les faces dorsales des mêmes ailes antérieures nous donnent raison.

FACES DORSALES :

Les *ailes antérieures* suivent le même taux de mélanisation que sur leur face ventrale.

Aux *ailes postérieures*, sur certains imagos, le grand élément noir de l'aire terminale est limité entre le bord costal et la nervure 6 à une tache ovale unique et réduit à des vestiges insignifiants dans les espaces suivants. Chez tous les sujets, l'aire basale des deux ailes est bordée extérieurement d'un semis d'écailles que, sur l'aile antérieure, on retrouve en bordure interne de la bande postmédiane.

1. Si ce cas d'élément « transfuge » est particulièrement typique, il est loin d'être rare, mais l'étude ici de ces cheminements anormaux n'aurait vraiment d'intérêt que si, à l'instar des *Vanessa urticae* et *V. Io*, il existait pour *Chrysiridia* des périodes sensibles pour tel système ou tel élément, périodes directement en rapport avec des groupes d'âge des chrysalides, comme l'ont montré KOHLER et FELDOTTO ou HENCKE, STROHL, KÜHN pour *Ephestia kühniella*.

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 24 heures

Nous arrivons maintenant à une durée d'incubation qui semble un optimum expérimental, étant donné qu'à une remarquable résistance des bêtes correspond en même temps un taux aberrant extrêmement élevé sur la plupart des imagos. A l'intérêt de ce facteur général s'ajoute celui de facteurs particuliers : d'abord ces grandes différences d'un sujet à l'autre, les uns présentant un éclaircissement extrême (4170.7, Pl. VII, fig. 2), d'autres à peine aberrants (4170.21), un certain nombre aussi tendant plutôt au mélanisme (4170.23,

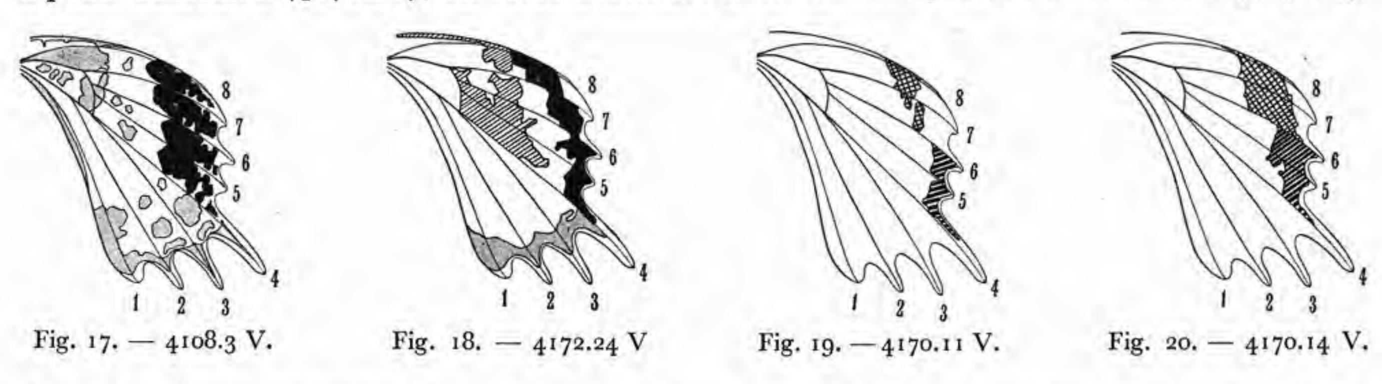


Fig. 17. — 4108.3 V. Fig. 18. — 4172.24 V Fig. 19. — 4170.11 V. Fig. 20. — 4170.14 V.

Pl. XIX, fig. 1), ensuite des mouvements de dessins tout à fait nouveaux et permettant quelques interprétations concernant l'indépendance de certains systèmes ou éléments en face d'un schéma à établir, enfin l'extension de quelques colorations déjà existantes chez les imagos de la nature, extension qui confère aux imagos de cette série une beauté exceptionnelle.

On peut ajouter que ces expériences, où comme pour les autres le minutage des métamorphoses a été fait avec la plus grande précision, prouvent l'absence complète de relation entre l'âge des chrysalides et les variations obtenues. Il suffira de se reporter aux horaires de 4170 pour s'en convaincre.

Expérience n'ayant pas comporté de progression

Expérience type 4170

Vingt-quatre chrysalides[1] de 35 heures à 2 heures — plus une de 120 heures —, entrent à l'étuve à 39° le 20 février 1936 à 14 h. 45. Leur retrait est effectué directement de 39° à la température du laboratoire (26°) le 21 février à 14 h. 35. La température n'a pas oscillé en deçà de 39° et au delà de 39°,3-39°,5. La moyenne a été de 39°,1-39°,5.

Les 5, 6 et 7 mars, 19 imagos éclosent. Le développement de l'un d'eux (n° 17) s'est borné aux ailes antérieures, d'ailleurs fort mal développées, mais suffisamment cependant pour permettre d'utiles comparaisons. Un autre individu (n° 10) a un défaut d'extension aux ailes inférieures seulement. Au nombre des 5 sujets non éclos, se trouvent les 4 plus anciennes chrysalides dont la plus âgée n'a même pas résisté à l'expérience, les 3 autres étant morts en cours de période nymphale. Un dernier individu (n° 16) n'a pas éclos, mais le papillon entièrement formé ressemblait au numéro 8 et n'ayant aucun rapport avec son « jumeau » numéro 17.

1. Tableau IV.

TABLEAU IV

EXPÉRIENCE 4170

MÉTAMORPHOSES					MÉTAMORPHOSES				
N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)	N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)
1	15 00	15	Février	120	13	20 02	19	Février	18 38
2	3 37	19	»	†	14	20 58	»	»	18 42
3	3 37	»	»	†	15	20 58	»	»	18 42
4	17 10	»	»	21 30	16	21 30	»	»	†
5	18 10	»	»	20 30	17	21 30	»	»	18 10
6	18 40	»	»	20 00	18	22 19	»	»	17 21
7	18 42	»	»	19 58	19	1 08	20	»	15 32
8	18 51	»	»	19 49	20	1 40	»	»	13 00
9	17 35	15	»	†	21	3 05	»	»	11 35
10	19 01	19	»	19 39	22	9 35	»	»	5 05
11	19 21	»	»	19 19	23	9 35	»	»	5 05
12	19 52	»	»	18 48	24	12 16	»	»	2 24

Les chrysalides sont entrées en étuve le 20 février à 14 h. 40.

Nous décrirons ensemble les groupes d'imagos auxquels l'ensemble des caractères aberrants a conféré une ressemblance frappante. Mais on verra que cette similitude générale n'est point parallèle aux mouvements de dessins qui ne suivent pas forcément une évolution commune à tous, puisque certains d'entre eux rentreraient dans la catégorie des rythmes éclaircissants, les autres dans celle des rythmes mélanisants.

4170.4, 8, 13 (Pl. VII, fig. 1, 3 et 4*)* et **4170.14** (Pl. XIX, fig. 6).

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : L'aile antérieure des trois premiers est très éclaircie, soit de part et d'autre de la bande postmédiane, comme chez 4170.4 du fait de l'extrême simplification de la discocellulaire, soit du côté externe seulement de cette bande comme chez 4170.13. L'aile est au contraire mélanisante chez 4170.14 où les éléments de la discocellulaire sont diffusément augmentés et occupent une surface relativement considérable. Les éléments postmédians, scindés ou constituant une barre unique, ont une direction plus verticale que chez les sujets de la nature et la surface verte du secteur antérieur de la zone basilaire est extrêmement éclaircie. Partout, semis d'écailles plus ou moins denses autour des éléments vestigiaux et le long des nervures. Les nervures 2 et 3 généralement marquées par des taches allongées se rapprochant des éléments qui subsistent de l'aire basilaire ou se raccordant même avec ceux-ci.

Ailes postérieures : Ce qui nous frappe surtout, chez ces quatre imagos, c'est la surface considérable occupée par les taches de l'aire terminale du secteur postérieur, y compris la tache de l'angle anal, mais nous assistons pour la première fois à un mouvement très curieux

des deux taches de l'espace internervulaire 2/3. Leur fusion chez 4170.8, 13, 14 donne un *dessin d'arceau* qui est dû en même temps qu'à la forme de ces éléments au fait qu'il n'en subsiste que le pourtour en semis d'écailles plus ou moins serrés. Chez un seul de ces quatre imagos (4170.4, Pl. VII, fig. 1), la tache voisine (espace 3-4) subit un étalement très allongé à contour diffus. La bordure noire allant de la tache anale à la nervure 4 est plus ou moins épaisse et complète. Elle s'accuse à l'extrême chez le numéro 14 où elle envahit même les queues. L'évolution des éléments noirs des systèmes submarginaux du secteur antérieur est intéressante à suivre et permet d'établir qu'en réalité ils dépendent de deux systèmes, l'un allant du bord costal à la nervure 6, l'autre de cette dernière à la nervure 4. Les aberrations précédemment étudiées n'accusaient jamais assez cette autonomie pour permettre d'affirmer une indépendance que la grande majorité des imagos de cette expérience nous prouve indiscutablement.

En effet, si l'on examine successivement ces éléments submarginaux, on verra que non seulement ils se répartissent en deux groupes bien distincts chez les numéros 5 (Pl. XIX, fig. 7), 6 (Pl. XIX, fig. 10), 7 (Pl. VII, fig. 2), 11 (Pl. XIX, fig. 8), 14 (Pl. XIX, fig. 6), 23 (Pl. XIX, fig. 1), qu'ils soient très distants l'un de l'autre (type n° 11, fig. 19), ou simplement décalés (type n° 14, fig. 20), mais encore qu'ils réagissent différemment (types n° 13, Pl. VII, fig. 4 et 15, Pl. XIX, fig. 5).

Aire basilaire :

Chez le numéro 4 (Pl. VII, fig. 1), elle est à peu près dépourvue de noir, alors que chez le numéro 8 elle en est très encombrée (Pl. VII, fig. 3). Chez le numéro 13 (Pl. VII, fig. 4), il y a un empâtement du noir qui, de la bande antémédiane, déborde légèrement à l'intérieur, à cheval sur les secteurs postérieur et antérieur.

Les mouvements de la bande antémédiane sont très différents et nous retrouvons sur les numéros 4 *et* 8, *un nouveau cas d'« éléments transfuges », d'un système à l'autre. Il ne s'agit plus cette fois de jonction par le haut, le long du bord costal, comme chez* 4172, *mais d'un prolongement longitudinal internervulaire de grande extension dans les espaces* 4 *à* 5 *et* 5 *à* 6 *(secteur antérieur,* fig. 25 et 26*).*

Sur le numéro 4 (Pl. VII, fig. 1), la bande antémédiane semblant avoir disparu, les deux prolongements qui occupent les 9/10e de la largeur de l'aire médiane dorée paraissent prendre naissance dans les éléments terminaux, alors que chez le numéro 8, c'est exactement l'inverse qui se produit. En réalité, chez le numéro 4, la bande antémédiane n'a pas entièrement disparu et les taches isolées entre 7 et 8 en sont des vestiges à peine plus décalés vers l'extérieur que chez certains imagos de la nature où l'écartement des éléments de la bande loin de l'aire basale est quelquefois plus prononcé encore.

La tache antémédiane qui appartient à l'espace 5-6 a été dédoublée sur une aile et, sur l'aile opposée, est restée entière. C'est de cet élément que partent ces longues traînées noires, et ce n'est qu'à cause de leur extrême extension qu'elles rejoignent les éléments terminaux. Il n'y a allongement que de la part du groupe du bas (espaces 6 à 4).

Le numéro 14 (Pl. XIX, fig. 6) apporte la preuve que ces mélanisations longitudinales prennent naissance dans les éléments antémédians et que, dans cette expérience, ce ne sont jamais les submarginaux qui avancent vers eux [1]. Le numéro 13, lui, prouve l'autonomie

1. Sauf pour le numéro 23 que nous étudions à part.

de variation des deux systèmes submarginaux, celui du haut (8-6) épais, compact, celui du bas (6-4) allongé et presque filiforme.

4170.4 (Pl. XIX, fig. 3), **8** (Pl. XIX, fig. 4), **13, 14**.

FACES DORSALES :

L'aile antérieure du numéro 4 est éclaircie à l'extrême, presque autant que l'était celle de 4128.7 (Pl. XVII, fig. 11). Rythme longitudinal en palmes. De la bande postmédiane, il ne reste qu'une tache nette du bord costal à la nervure 7 et ensuite une ligne brisée diffuse dont les derniers semis d'écailles se perdent entre 2 et 1. Les nervures dans l'aire terminale sont très fortement empreintes de noir; les espaces verts qu'elles encadrent étant saupoudrés d'écailles noires. Enfin, la tache discocellulaire, devenue tache unique à contours inégalement diffus, n'est séparée que par un mince espace vert de l'aire basilaire. Les zones vertes de celle-ci sont à peu près inexistantes sur un côté et très réduites sur l'autre. A l'aile antérieure, nous retrouvons l'allongement de l'élément termino-costal (7-8) qui rejoint presque l'aire basilaire (ce cheminement n'avait pas eu lieu à la région correspondante de la face ventrale). L'élément suivant n'a subi aucune progression similaire. Par contre, nous avons dans les espaces 6 à 4 la réplique aux longues traînées de la face ventrale.

La région postéromédiane est presque entièrement noire, n'ayant entre elle et l'aire basilaire qu'une étroite bande dorée rouge. Les deux systèmes sont réunis par un prolongement cunéiforme de la traînée noire de l'espace 3-4.

Les *ailes antérieures* de 13 et 14 sont assez semblables du fait de l'épaisseur de la bande postmédiane, épaisseur due à l'allongement longitudinal de chacun de ses éléments internervulaires en taches ovales (fig. 27). L'aire médiane est plus large chez 13 que chez 14 à cause du développement moindre de la discocellulaire, très brouillée chez 13, et réduite à un bloc unique chez 14.

Chez 8 (Pl. XIX, fig. 4), l'aile antérieure est plus éclaircie que chez les deux imagos précédents, par suite de la dislocation des éléments de la bande postmédiane qui diminue au fur et à mesure de son trajet du bord costal à la nervure 4 et au delà, et se réduit à des traces insignifiantes. Notons chez ce numéro 8 la réunion de ces éléments postmédians à la tache discoïdale par des traînées noires de semis d'écailles s'étirant le long des nervures 4 et 5.

Les *ailes postérieures* des trois imagos 8, 14 et 13 montrent la réplique des « arceaux » au secteur postérieur. Quant aux traînées noires des espaces 6 à 4 elles diminuent déjà d'intensité chez le numéro 8, plus encore chez 14. Elles ont complètement disparu chez 13, remplacées par des ponctuations en nombre inégal et bilatéralement asymétriques.

4170.5 (Pl. XIX, fig. 7), **6** (Pl. XIX, fig. 10), **7** (Pl. VII, fig. 2), **11** (Pl. XIX, fig. 8), **17**.

FACES VENTRALES :

Nous avons groupé ces cinq imagos, tant à cause de leur éclaircissement aux ailes postérieures qu'en raison de l'analogie de leur face dorsale. La face ventrale des antérieures du numéro 5 s'était déjà annoncée dans le revêtement général du 4128.7 par un éclaircissement extrême de la moitié externe de l'aile, tandis que le noir a tendance à obscurcir

l'autre moitié à l'exception du secteur antérieur de l'aire basale très claire. La face ventrale du numéro 11, puis celle du numéro 6, donne l'idée des étapes par lesquelles s'effectue ce nouveau type.

Les ailes antérieures du numéro 7 (Pl. VII, fig. 2) sont éclaircies à l'extrême, la bande postmédiane n'étant plus représentée que par trois taches minuscules. Il ne reste plus, de la discocellulaire, que des groupes de semis d'écailles au niveau des nervures 4, 5 et 6. L'aire basilaire n'a presque plus de noir, dans son secteur antérieur en augmentation, que les taches allongées des nervures 1, 2 et 3. On remarquera le trajet presque rectiligne de la postmédiane du numéro 6 (Pl. XIX, fig. 10). Autant que les ailes antérieures mal poussées du numéro 17 permettent d'en juger, l'éclaircissement de cet imago y est encore plus vaste, les groupes de semis d'écailles au niveau des nervures faisant défaut. Les ailes postérieures des numéros 5 (Pl. XIX, fig. 7) et 7 (Pl. VII, fig. 2) sont très claires, l'aire médiane étant, chez le numéro 7, extrêmement large par suite du recul des éléments submarginaux ou de leur diminution et, en même temps, de l'empiétement du jaune doré sur la zone marginale vert d'eau réduite à sa plus simple expression.

Les aires basilaires participent plus ou moins à cette « clarification », la bande antémédiane se résolvant à un tracé diffus chez le numéro 7.

Les taches terminales du secteur postérieur sont très fortement représentées chez le numéro 7. Elles sont comme chez les imagos précédents à cheval sur les nervures, le long desquelles elles s'étendent sans toutefois former l'arceau qui leur était caractéristique.

Chez les imagos numéros 5 et 11, elles sont à peine marquées par un « saupoudrage » d'écailles obéissant au mouvement de courbure qui rendrait l'arceau visible si elles étaient un peu plus denses.

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : Aux deux ailes, l'éclaircissement est proportionnel à celui de la face ventrale. La discocellulaire du numéro 5 est soudée à l'aire basilaire très noire, elle ne l'est pas à celle du numéro 7 très claire.

Ailes postérieures : Le numéro 11 porte le même dessin en arceaux des taches de l'aire terminale au secteur postérieur.

4170.12, 18 (Pl. XIX, fig. 9).

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : C'est surtout à cause de la face ventrale des ailes antérieures que nous avons groupé ces trois bêtes. L'analogie de leurs faciès est due à la curieuse disposition de toutes les taches dans les espaces internervulaires, disposition qui ne se reproduira — exactement et avec cette régularité d'espacement — dans aucune expérience à 39° (en dehors du 4177 qui est une variante de 4170). Nous ne les retrouverons que dans une expérience à température fluctuante (4060). Ces taches sont les vestiges des systèmes marginaux, submarginaux, postmédians, discoïdaux et même basilaires (4170.12).

Ailes postérieures : Elles sont à peu près semblables en ce que les éléments des deux systèmes marginaux du secteur antérieur sont analogues; ceux-ci forment dans chacun des espaces internervuraux une tache qui occupe la presque totalité du peu de surface vert d'eau marginale que l'extension de l'aire médiane a laissé subsister. Cette aire médiane est à peu près

« indemne » de taches noires, tandis que la ligne antémédiane de la zone basilaire est figurée par un agglomérat de taches plus ou moins distinctes ou par un étalement diffus dont le noyau est toujours dans les espaces 4-6, mais qui peut déborder légèrement à l'intérieur de la base verte et même remonter jusqu'à atteindre la nervure 8.

Chez les trois imagos, tout le secteur postérieur est d'une grande pureté, les taches de l'aire terminale ayant à peu près complètement disparu.

Faces dorsales :

La disposition caractéristique des taches rangées régulièrement dans chacun des espaces internervulaires ne se reproduit rigoureusement sur aucune des faces dorsales, mais nous en retrouvons cependant le principe sur les ailes antérieures du numéro 12, bien que tous les champs aient conservé ici leur valeur respective.

Les ailes antérieures du numéro 18 sont fortement mélanisantes, les rythmes verticaux et longitudinaux se compensant. L'aile postérieure est très claire. Le numéro 19 s'en rapproche beaucoup, mais la disposition de certaines petites taches obliques et la rectitude de la postmédiane conservent aux dessins des ailes antérieures un rythme général vertical.

4170.10, 20, 22, 24.

Faces ventrales :

Si l'on regarde en suivant les ailes antérieures des numéros 24, 10, 22 et 20 (fig. 21, 21*a*, 21*b*, 21*c*), on verra la bande postmédiane passer d'un ensemble continu et compact (n° 24) à une succession de taches ovales internervulaires plus ou moins bien séparées les unes des autres (n° 10) (celui-ci rappelant la disposition des mêmes taches sur la face dorsale des numéros 13 et 14), puis à la dislocation et à la division en 2 ou 3 taches de chacune d'entre elles, et enfin à leur diminution numérique et superficielle (n° 20).

En suivant les numéros 20, 22, 10 et 24 (fig. 57, 57^1, 57^2, 57^3), les ailes postérieures nous montrent l'allongement des taches submarginales de l'aire terminale du secteur antérieur qui gagnent de plus en plus sur la zone marginale vert d'eau jusqu'à occuper celle-ci presque entièrement. La largeur des aires médianes est donc proportionnellement diminuée.

Faces dorsales :

La mélanisation de leur système submarginal aux ailes postérieures est également proportionnelle à celle de la face ventrale.

4170.15. (Pl. XIX, fig. 5) et **21**.

Face ventrale :

Ces deux imagos sont très peu aberrants et l'on est étonné de les trouver dans un lot où des sujets tels que les numéros 7, 8, 13, etc... ont des caractères si éloignés de ceux du type de la nature. Les ailes antérieures sont revenues à un rythme strictement vertical, tant à la face ventrale qu'à la face dorsale et, sur les ailes postérieures, tous les éléments se trouvent à leur place normale. Seules les taches submarginales à l'aire terminale du secteur antérieur sont allongées (fig. 23 et 24). Chez le numéro 15 cet allongement n'a pas suivi la même extension pour le groupe des espaces 6 à 8 et 4 à 6. A ce dernier en effet, il y a une division dont la réplique est visible à la région correspondante de la face dorsale.

4170.23 (Pl. XIX, fig. 1).

Face ventrale :

L'ensemble des variations de cet imago très aberrant n'a de rapport avec aucun des précédents.

Nous avons déjà vu dans plusieurs expériences (notamment celles à 35°) *que, souvent, dans un même lot, un sujet se distinguait des autres par un faciès général qui l'apparentait à ceux produits par des expé-*

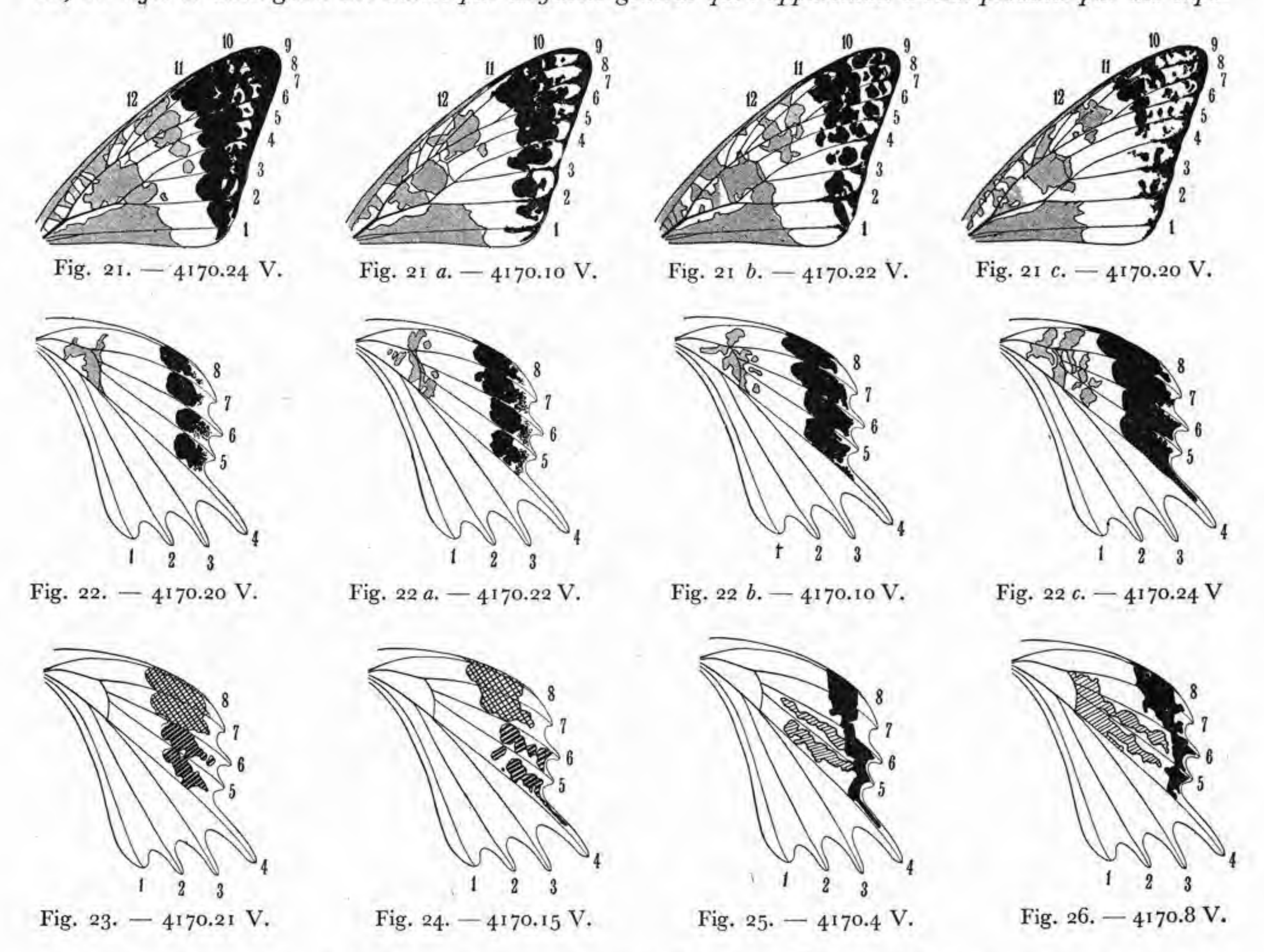


Fig. 21. — 4170.24 V. Fig. 21 *a*. — 4170.10 V. Fig. 21 *b*. — 4170.22 V. Fig. 21 *c*. — 4170.20 V.

Fig. 22. — 4170.20 V. Fig. 22 *a*. — 4170.22 V. Fig. 22 *b*. — 4170.10 V. Fig. 22 *c*. — 4170.24 V

Fig. 23. — 4170.21 V. Fig. 24. — 4170.15 V. Fig. 25. — 4170.4 V. Fig. 26. — 4170.8 V.

riences à des températures plus élevées ou ayant duré plus longtemps. Ce cas du « type en avance » est le fait de cet imago qui annonce, par ses ailes antérieures surtout, les imagos de l'expérience 4031 (37 h. à 39°).

Là, coexistent le rythme vertical et le rythme longitudinal, la présence des aires vertes ne détruisant pas la continuité de la postmédiane, tandis que le système discocellulaire très brouillé n'a point de séparation très nette avec l'aire basilaire. L'aire postérieure voit les éléments noirs submarginaux de leur secteur antérieur s'allonger et absorber la presque totalité de l'aire marginale vert d'eau, tandis que les éléments vestigiaux de la bande antémédiane vont à la rencontre des premiers jusqu'à les rejoindre sur l'aile gauche.

Sur le numéro 8 (Pl. VII, fig. 3) il n'y avait eu progression que de la part du système antémédian, tandis qu'ici les systèmes antémédians et submarginaux effectuent chacun « un bout de chemin l'un vers l'autre ».

FACE DORSALE (Pl. XIX, fig. 2) :

Aile antérieure : Très forte mélanisation qui surprend quand on pense que le papillon qui en est l'objet a subi le même traitement que l'exemplaire numéro 7 dont l'aile correspondante est éclaircie à l'extrême. En dehors de quelques infimes taches vertes, vestiges de l'aire submarginale, l'envahissement par le noir est complet, réduisant considérablement la surface antérieure de l'aire médiane. La tache discocellulaire forme une masse unique. Les bandelettes vertes de l'aire basilaire ont complètement disparu.

Aile postérieure : Les éléments submarginaux obéissent au même mouvement d'allongement, mais c'est le groupe supérieur (espace entre 6 et 8) dont la progression semble la plus étendue (il y a asymétrie d'un côté par rapport à l'autre). Mais cette extension est, comme souvent, « en retard » sur celle des éléments correspondants de la face opposée. L'aire postéromédiane ne porte que de toutes petites ponctuations, bilatéralement asymétriques.

Coloration de l'ensemble du lot 4170 : Sur beaucoup des imagos de cette série, de magnifiques reflets violets mauves s'étendent sur l'aire postéromédiane, beaucoup plus largement que chez ceux des imagos de la nature qui en sont quelquefois pourvus et cette superbe teinte monte chez certains sujets jusqu'au bord costal.

Même expérience (24 h. à 39°/39°,4) mais ayant comporté une progression préalable

Expérience type 4177

Quatorze chrysalides [1] sont mises à l'étuve à 18 heures le 25 février à 39°,5[2]. La température oscille entre 39° et 39°,3 jusqu'au retrait définitif qui est effectué le 26 à 18 heures.

La progression préalable n'a été ici que de trois heures à peine, s'échelonnant ainsi :

15 h. 30..........	31°1	17 h. 10..........	38°,3
16 h. 00..........	33°,5	18 h. 00..........	39°,5
16 h. 30..........	36°	18 h. 20..........	39°

Dix imagos éclosent les 12 et 13 mars, ce sont les 4177.2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 14.

Deux sujets meurent en cours d'expérience, ce sont les numéros 8 et 10 dont les métamorphoses dataient respectivement de soixante-dix et quatre-vingt onze heures. Deux autres meurent au cours de leur vie nymphale post-expérimentale : ce sont les numéros 1 et 13 respectivement âgés de 16 h. 50 et 15 h. 55.

Nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire de décrire en détail tous ces imagos, puisque beaucoup d'entre eux sont très proches de ceux de l'expérience précédente.

FACES VENTRALES :

Nous comparons celles de 4177.2 (Pl. XIX, fig. 11) et 3 (Pl. XX, fig. 1) avec celles du 4170.4, 6, 8 et 14 à cause de leur bande postmédiane, à l'aile antérieure et des systèmes submarginaux, au secteur antérieur de leurs ailes postérieures.

Nous comparerons 4177.2 et 3 avec 4170.5 pour l'éclaircissement de l'aire terminale et

1. Tableau V.
2. La progression a causé ce petit dépassement de 0°,5, mais qui n'a duré qu'une vingtaine de minutes. Il est néanmoins regrettable, car, à moins de recommencer un grand nombre de fois cette expérience, on pourra toujours penser que c'est à ce dépassement qu'est due la coloration rouge et la disparition de la teinte violet mauve des ailes postérieures, à moins que ce ne soit la progression elle-même qui en soit la cause.

TABLEAU V

EXPÉRIENCE 4177

MÉTAMORPHOSES					MÉTAMORPHOSES				
N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)	N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)
1	1 10	25	Février	16 50	8	19 55	22	Février	70 00
2	20 20	24	»	21 40	9	23 00	24	»	19 00
3	20 43	»	»	21 17	10	23 00	21	»	91 00
4	0 20	25	»	17 40	11	2 53	25	»	14 57
5	0 22	»	»	17 38	12	7 10	25	»	10 50
6	21 03	24	»	21 00	13	2 05	»	»	15 55
7	20 40	»	»	21 20	14	17 20	»	»	0 40

Les chrysalides sont entrées en étuve le 25 février à 18 heures.

l'assombrissement de la moitié interne de l'aile antérieure et avec 4170.4, 8 et 14 pour les taches des espaces internervulaires 4 à 6 de l'aile postérieure disposées dans le sens longitudinal comme les longues traînées traversant l'aire médiane.

Nous comparons 4177.4 (Pl. XX, fig. 3) avec 4170.12, 18 et 19 pour la disposition des taches des ailes antérieures régulièrement espacées le long des espaces internervulaires (fig. 28), 4177.6 (Pl. VII, fig. 5) et 7 (Pl. XX, fig. 5) avec 4170.14 pour l'importance du bandeau noir bordant l'aile postérieure. Nous constaterons d'autre part sur le 4177.7 le mouvement en arceaux des taches terminales de l'aile postérieure.

Le 4177.14 est à peine aberrant par rapport aux autres imagos et ne s'écarte du type de la nature que par l'importance un peu plus grande des éléments noirs submarginaux du secteur antérieur de l'aile postérieure et leur fusion entre eux.

Enfin, nous attirons l'attention sur la surprenante mélanisation des ailes antérieures du 4177.5 (Pl. XIX, fig. 12) en notant que sa métamorphose fut « jumelle » — à deux minutes près — du 4177.4 (Pl. XX, fig. 3) qui lui, au contraire, est le plus éclairci de la série.

Coloration : Les belles teintes violet mauve du 4170 ont ici complètement disparu, mais un rouge assez dense borde la zone basilaire et remonte ainsi jusqu'au bord costal.

Les aires basilaires vert métallique de quelques sujets sous certaines incidences ont des reflets dorés.

Faces dorsales :

Sauf chez 4177.5 dont la face dorsale des deux ailes a, par rapport à la ventrale, le même taux de mélanisation, celle-ci, chez tous les autres exemplaires, n'est en corrélation avec celle de la face ventrale qu'aux ailes postérieures.

Aux *ailes antérieures* de 4177.2 (Pl. VII, fig. 6) et 3 (Pl. XX, fig. 2) la bande postmédiane qui, sur la face ventrale, était si fortement marquée, n'est représentée dorsalement que par une tache entre 8 et 7 et quelques fines ponctuations dans les espaces suivants. Par contre, chez

4177.6 et 7 (Pl. XX, fig. 6), les vestiges de cette bande ont une valeur à peu près égale sur les deux faces, légèrement moindre cependant chez le numéro 7 où elle apparaît sous forme d'un amas d'écailles noires au niveau de chaque nervure.

Le numéro 19 qui, à la face ventrale de ses antérieures, était si clair est au contraire très fortement mélanisant à la face opposée. C'est un exemple typique d'indépendance de variations dorso-ventrales.

Le dessin en arceau est visible grossièrement chez le numéro 2, moins empâté chez le numéro 3 et très typique chez le numéro 7.

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 26 heures

On s'étonnera moins que deux heures seulement de durée supplémentaire aient pu déterminer des caractères à variations si différentes des précédentes quand on constatera qu'à partir de ce temps d'influence nous n'obtiendrons plus de faces dorsales éclaircies, celles-ci n'apparaissant de nouveau qu'avec des traitements de trente-sept heures de durée (expérience 4031).

Nous entrons d'autre part dans une « classe de séjours » où, sauf quelques exceptions, les chrysalides supportent mal les expériences et, si elles arrivent jusqu'à éclosion, ne donnent que des imagos fatigués dont le développement est toujours plus ou moins défectueux. Ce temps va de vingt-cinq heures trente à vingt-neuf heures inclusivement. Ce n'est pas à proprement parler une période « léthale » comparable à celle que nous avons observée aux températures précédentes[1] *puisqu'un certain pourcentage, encore que très restreint, parvient à éclore, mais on sent très bien qu'il y a là un « pont » difficile à passer.*

C'est aussi un premier pas vers les grandes mélanisations ventrales (si fréquentes aux expériences suivantes), tandis que les faces dorsales ne mélanisent pas ou très peu. Enfin, à partir de maintenant, nous constatons des modifications d'ordre anatomique : variations de forme des ailes postérieures, grandes queues qui ont tendance à se recourber[2] tout en ayant une constitution normale, petites queues qui diminuent de longueur, etc...

Expérience type 4089

Douze chrysalides dont les métamorphoses se sont échelonnées de huit heures à quinze minutes avant leur entrée en étuve, celle-ci a eu lieu le 24 mai à 8 h. 15 d'emblée à 39°. Le retrait est effectué le 25 mai à 10 h. 15.

Trois individus seulement éclosent (2, 3 et 5).

Faces ventrales :

Aux *ailes antérieures* du numéro 2, on distingue à peine les systèmes basilaires des systèmes discoïdaux et terminaux, mais sur l'aile postérieure, cette confusion est encore plus accentuée, l'aire médiane étant, comme l'aire basilaire, réduite à une surface infime par suite de l'étendue considérable du noir dans lequel les taches terminales sont noyées.

Le 4089.3 (Pl. XX, fig. 8) subit les mêmes perturbations, les ailes antérieures n'ayant plus que de vagues plages bleutées, là où se trouvait l'aire médiane vert métallique.

On remarquera aussi, sur toutes ces ailes mélanisées à l'extrême, que c'est toujours la région de l'aire

1. Cette période léthale se produira mais entre trente-cinq et trente-sept heures de séjour.
2. Cette courbure est presque chaque fois proportionnelle au taux de mélanisation générale de l'imago.

terminale bleutée comprise entre le bord interne et la nervure 2 qui « résiste » le plus longtemps à l'envahissement du noir.

L'aire basilaire et le bord costal sont seuls à avoir gardé des écailles vertes, tandis qu'à l'aile postérieure, seul le secteur postérieur garde des dessins « en place », mais les jaunes, les rouges, les bleus et les verts de l'aire postéromédiane sont complètement ternes et assombris encore par un saupoudrage d'écailles gris-noir. Ce qu'on peut encore distinguer du secteur antérieur c'est l'accentuation de ce que le 4072.11 nous avait montré faiblement, à savoir l'empiétement du vert d'eau dans l'aire terminale sur l'aire médiane jusqu'à l'aire basilaire. Celle-ci d'autre part, ne contient plus de vert mais des écailles dorées et rouges.

Nous retrouvons avec beaucoup de netteté le même bouleversement au 4089.5 (Pl. VIII, fig. 5). Tous les systèmes des aires terminales de l'aile postérieure se prolongent jusqu'à l'aire basilaire; entre eux on aperçoit au secteur antérieur cet envahissement du vert d'eau dans

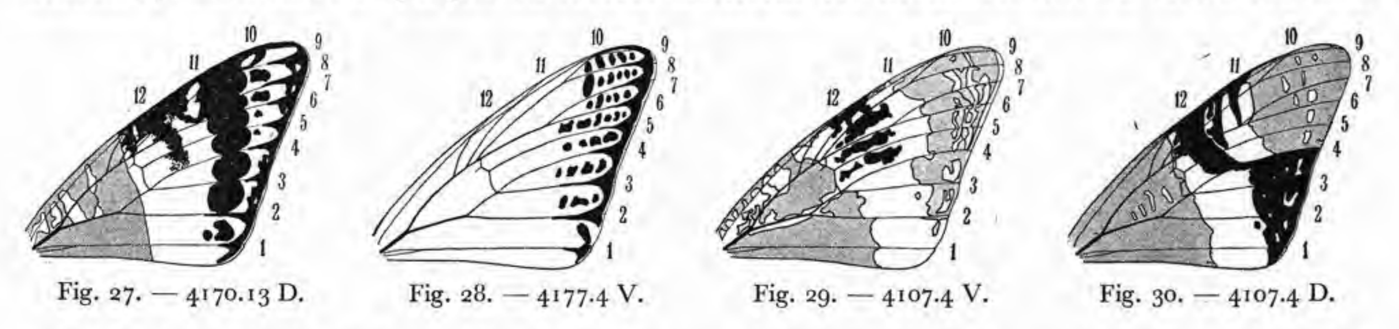


Fig. 27. — 4170.13 D. Fig. 28. — 4177.4 V. Fig. 29. — 4107.4 V. Fig. 30. — 4107.4 D.

toute la largeur de l'aire médiane, tandis que l'aire basilaire, encombrée de noir, laisse apparaître quelques écailles dorées et rouges. La tache anale a pris une extension inusitée le long du bord abdominal.

Coloration spéciale :

Les plages noires de la tache anale et de l'aire basale ont des reflets violet sombre que, seul, l'examen microscopique explique [1].

Faces dorsales (Pl. XX, fig. 7) :

Nouvel exemple remarquable de l'indépendance de variation des deux faces; aucun de ces trois imagos n'a subi à la face dorsale de modification en rapport, même lointain, avec la face opposée. Seule l'aile postérieure du numéro 3 porte un léger saupoudrage d'écailles noires dans les plages claires.

En résumé, les faces ventrales ont un rythme longitudinal sans éclaircissement, tandis que les faces dorsales gardent un rythme vertical normal.

Durée d'influence à 39° / 39°,4 : 27 heures

Dans les lots ayant subi cette durée d'influence, on trouve quelques imagos dont la face ventrale n'atteint même pas le taux aberrantiel des sujets d'expériences de dix-sept heures (type 4108), mais à côté d'eux, et c'est la majorité, des individus très mélanisants sur les faces ventrales, les dorsales ne variant que dans les cas extrêmes, sans que toutefois l'importance de mélanisation soit exactement la réplique de celle de la face opposée.

1. Cf. Étude d'écailles à séparation et à coloration inversée.
2. Tableau VII.

TABLEAU VI

EXPÉRIENCES 4107 et 4107 *bis*

MÉTAMORPHOSES					MÉTAMORPHOSES				
Nº	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)	Nº	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)
1	4 25	6	Juin		9	11 45	6	Juin	
2	6 45	»	»		10	12 20	»	»	
3	6 45	»	»		11	14 05	»	»	
4	6 45	»	»		12	15 30	»	»	
5	9 00	»	»		13	15 35	»	»	
6	10 15	»	»		14	16 36	»	»	
7	10 50	»	»		15	16 44	»	»	
8	10 57	»	»		16	16 44	»	»	

Les chrysalides des deux expériences sont entrées à l'étuve le 6 juin à 16 h. 45.
Les Nos 3, 5, 8, 10, prélevés sur le lot 4107, constitueront le lot de l'expérience 4107 *bis*.

Expérience type 4107

Seize chrysalides âgées de douze heures vingt à une minute[1] sont mises à l'étuve d'emblée à 39°, le 6 juin à 16 h. 45. La température oscille entre 39° et 39°,3. Le retrait est effectué le 7 juin à 19 h. 45. Comme sur ce lot cinq individus seront prélevés après l'expérience pour en subir une nouvelle[2] l'éclosion de cinq imagos constitue un pourcentage assez élevé.

Les numéros 2 et 4 (Pl. XX, fig. 12 et Pl. XXII, fig. 9) de nymphoses jumelles donnent des sujets sinon diamétralement opposés, du moins très éloignés l'un de l'autre, puisque le premier est très mélanisant, le second à peine. Par contre, les numéros 13 et 14 (Pl. XXII, fig. 8), dont les mues nymphales ont un écart d'une heure, sont assez semblables malgré des différences de détails.

Le numéro 6 est à peine différent des types 4108 (17 h. à 39°).

FACES VENTRALES :

Chez les plus aberrants, les ailes antérieures peuvent être tellement envahies par le noir qu'aucun des systèmes ne s'y distingue plus. Dans l'ensemble, c'est l'aire médiane verte qui « résiste » le plus à cet envahissement, ainsi que le champ terminal bleuté entre le bord interne et la nervure 2. On doit noter le sectionnement très curieux du système discocellulaire, en remarquant que ce système, à la face ventrale, est l'objet d'un allongement longitudinal, tandis qu'à la face opposée, il reste strictement vertical (4107.4, fig. 29).

Aux ailes postérieures, la mélanisation gagne, chez les sujets les plus noirs, la presque totalité du secteur antérieur, quelques îlots d'écailles dorées subsistant seuls de l'aire médiane

1. Tableau VI.
2. Les numéros 3, 5, 8, 10 sont mis de côté et constitueront un lot 4107 *bis* qui sera remis à l'étuve pour un nouveau séjour de quatorze heures trente à 39°, précédé d'une progression de 26° à 39° en moins de trois heures.

dorée. A l'aire basale, il ne reste plus que quelques écailles vertes. La partie de cette région qui dépend du secteur postérieur subsiste encore, ainsi que l'aire postéro-médiane jaune rouge, diminuée seulement, dans les proportions habituelles, par les taches terminales. La tache anale ne subit point d'extension.

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : Leur mélanisation est peu accentuée. Un caractère est à noter, commun à tous les imagos de cette série. C'est la liaison du système discocellulaire avec les éléments postmédians, qui se fait comme toujours par la nervure 4 (fig. 30).

Ailes postérieures : Les éléments terminaux du secteur antérieur forment un bandeau continu mais à bordure interne irrégulière. L'augmentation de sa largeur et celle de la surface de l'aire basilaire diminuent l'importance de l'aire médiane verte (4107.4).

Nous avons vu qu'en général la largeur de l'aire médiane dorsale ne diminue que si la mélanisation de la face ventrale est presque totale. Ici cependant, comme en témoigne le 4107.4, l'accroissement de la surface noire des deux systèmes terminaux et basilaires au détriment du vert de la zone médiane n'est pas exactement la réplique du même mouvement à la face ventrale.

Expérience 4107 bis

Le matériel de cette expérience provient du lot précédent, duquel les numéros 1, 2, 3, 5, 8 et 10 ont été prélevés après le traitement de vingt-sept heures à 39°. Après une période de repos de une heure quinze minutes [1] à la température du laboratoire (25°), ces cinq chrysalides sont mises à 26° à 21 heures [2], elles sont ressorties à 14 h. 15 le lendemain, soit un séjour supplémentaire de 17 h. 15 et une durée totale d'influence de 27 + 17 h. 45 = 44 h. 15.

Cette expérience nous avait été suggérée par de nombreux cas de mélanisation intense obtenus par ce genre d'incubation supplémentaire qui semblait déterminer une « surimpression » de noir. La mortalité, malgré la période de repos, est très forte. Deux imagos éclosent. Le numéro 1, dont les ailes antérieures seules sont développées, est très mélanisant mais pas davantage que le numéro 14. Le numéro 5 (Pl. XXII, fig. 7) est, contrairement à toute prévision, un sujet à type de grand éclaircissement « en palmes » et à aile postérieure à aire médiane extrêmement large, à système submarginal peu accusé et refoulé entièrement dans l'aire terminale vert d'eau (celle-ci très réduite elle-même), enfin à bande antémédiane à peu près absente. Cet exemplaire à rythme typiquement longitudinal est assez déroutant et ne nous permet aucune hypothèse.

Cet individu est un de ceux portant à l'aile antérieure le curieux îlot d'écailles dorées entre les nervures 5 et 6.

1. Nous avons essayé d'augmenter la force de résistance de ces sujets destinés à une expérience double par des périodes de repos intermédiaires de plus en plus longues, mais il ne semble pas que cette résistance augmente en proportion d'un repos de plus longue durée.

2. Les températures progressives sont atteintes en deux heures cinquante dans les temps suivants :

21 h. 00	26°
21 h. 15	27°
21 h. 35	30°
23 h. 00	34°
23 h. 50	39°

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 28 et 29 heures

Les imagos provenant des expériences de cette durée (4169.19 et 4067.2) sont en trop petit nombre et l'atrophie habituelle de leurs ailes postérieures est trop fréquente pour qu'il soit possible, en examinant les seules modifications de dessins des ailes antérieures, d'en inférer un mode de variations générales. On peut seulement y voir une anticipation de ce que seront quelques imagos provenant des expériences de trente-trois heures, par le brouillage qu'ils montrent, à la face ventrale des ailes antérieures, de tous les systèmes dont le rythme reste cependant longitudinal.

Par contre, il est important de constater qu'à ces troubles d'extension des ailes postérieures correspondent, aux antérieures, des altérations d'écailles déterminant la décoloration des régions apicales.

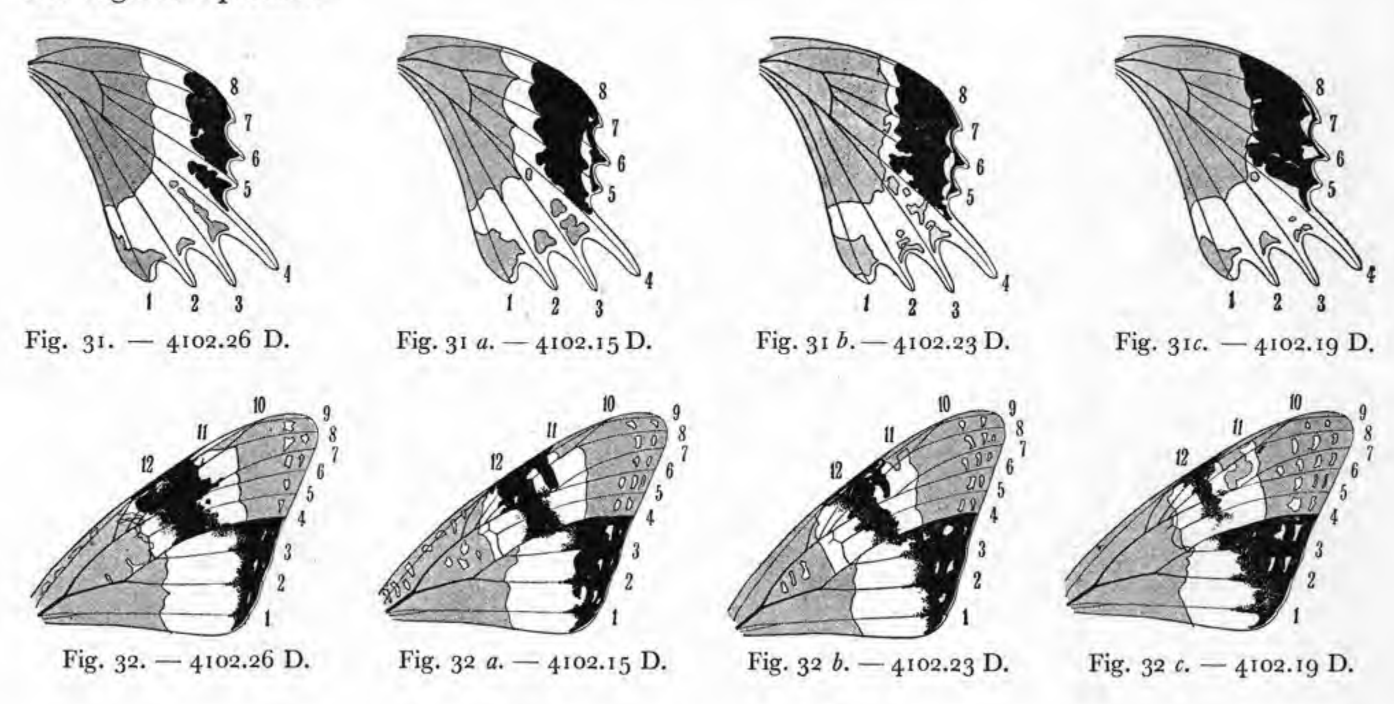


Fig. 31. — 4102.26 D. Fig. 31 *a*. — 4102.15 D. Fig. 31 *b*. — 4102.23 D. Fig. 31*c*. — 4102.19 D.

Fig. 32. — 4102.26 D. Fig. 32 *a*. — 4102.15 D. Fig. 32 *b*. — 4102.23 D. Fig. 32 *c*. — 4102.19 D.

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 30 heures

Expérience type 4102

Vingt-sept chrysalides sont portées à 39° le 3 juin à 15 heures après une progression rapide de trente minutes. Le retrait a lieu trente heures trente après, soit une durée d'influence totale de trente heures à une moyenne de 39°,1.

Cinq imagos seulement éclosent, les 4102.9, 15, 19, 23 et 26.

Certains sont à peine différents de ceux de la nature, d'autres atteignent un degré de mélanisation considérable. Comme nous l'avons déjà constaté maintes fois, la mélanisation n'a aucun rapport avec l'âge des chrysalides, des individus de nymphoses très rapprochées ayant évolué dans des sens différents.

Faces ventrales :

Le rythme général est vertical. Cependant, les ailes antérieures du 4102.9 à bande

médiane très épaisse montrent en même temps une très forte empreinte des nervures dont les traces noires suivent un rythme longitudinal très net que l'on retrouve d'ailleurs fidèlement reproduit à la face dorsale.

On peut noter d'autre part :

1° La très caractéristique asymétrie des systèmes terminaux des ailes postérieures du 4102.9 (Pl. XVIII, fig. 8);

2° Le mode d'extension de la mélanisation des imagos 23 et 26 aux ailes antérieures, le 4102.26 montrant la « résistance » à l'envahissement du noir déjà observée plusieurs fois de la zone bleutée de l'aire médiane comprise entre le bord costal et la nervure 2;

3° Le passage fréquent du beau noir profond habituel à une teinte brun chocolat dès que la mélanisation atteint, comme chez 4102.19, une énorme expansion.

Faces dorsales :

Comme nous le signalions à l'expérience précédente il arrive, comme 4102.9 (Pl. XVIII, fig. 8 et 9) en est l'exemple, que l'intégralité de l'aire médiane soit atteinte à l'aile postérieure par la mélanisation des systèmes noirs basilaires et terminaux (submarginaux) (fig. 31, 31 *a*, 31 *b*, 31 *c*), tandis qu'à la face ventrale cette aire médiane a ses dimensions normales ou même accrues.

A l'*aile antérieure*, on remarquera la séparation très nette de la section antérieure de la bande postmédiane d'avec la section postérieure et la tendance qu'a cette dernière à un décalement vers l'intérieur dont le maximum est atteint chez le 4102.19 (Pl. XVIII, fig. 10).

La démonstration de ces caractères est donnée par les figures 32, 32 a, 32 b, 32 c.

Coloration :

Les verts métalliques des antérieures, dorsalement, ont des reflets plus ou moins jaune doré selon l'incidence.

Expérience 4072

*Nous avons dit dans le chapitre concernant nos méthodes de travail que notre approvisionnement en chenilles était constitué par des bêtes recueillies d'arbre en arbre par les collecteurs au fur et à mesure de leurs recherches et qu'ainsi nous n'avions pu nous procurer de lots provenant des souches connues, comme c'eût été le cas dans un élevage. Mais l'élevage du cycle complet de l'*Urania, *depuis le stade d'œuf, s'est montré jusqu'alors impossible à réaliser.*

*Nous voulions, une ou deux fois au moins, tenter l'expérimentation sur un lot de chenilles issues d'une seule et même ponte, espérant par là que les rapports entre les classes d'âge des mues nymphales et les variations des imagos apporteraient des données plus cohérentes que lorsqu'on expérimente avec des insectes de filiation inconnue. Les chrysalides de ce lot proviennent donc de chenilles issues d'une ponte commune et dont la croissance fut attentivement surveillée sur place, en forêt, le pied d'*Omphalea *ayant été parfaitement isolé et entouré d'une gaze protectrice.*

Cette expérience est exactement la même que la précédente. Nous voulons comparer leurs résultats pour montrer combien chez Chrysiridia *les périodes sensibles n'ont aucun rapport avec une classe d'âge déterminé des chrysalides au moment où celles-ci entrent à l'étuve.*

La planche XXII *montrera, en format réduit, la totalité des imagos éclos* (15 *sur* 20). *Il sera ainsi*

facile, en suivant en même temps l'horaire des métamorphoses[1], *d'y observer les variations absolument opposées d'un grand nombre de « jumeaux » (métamorphoses simultanées). Si les sujets des figures* 11 *et* 12 *ont une analogie relative, si ceux des figures* 7 *et* 8 *ont tous deux une forte mélanisation, leurs caractères sont cependant très différents, mais ce sont surtout* 1 *et* 2, *puis* 5 *et* 6, *et plus encore* 14 *et* 15 *qui nous donnent la preuve d'une divergence complète. Le numéro* 14 *atteint un taux de mélanisation extrême, alors que son « jumeau » — à une minute près — est à peine différent d'un imago de la nature.*

Durée d'influence à 39°/39°,3 : 31 heures

Expérience type 4078

Cette durée ne détermine plus, comme les précédentes, des mélanisations intenses. On est frappé d'autre part, après les divergences considérables qui opposaient les imagos des expériences de trente heures, de constater, pour les sujets provenant de celles de trente et une heures, une certaine homogénéité, homogénéité relative évidemment, si l'on s'attache aux détails, mais réelle si l'on considère la moyenne du taux aberrant. Il n'y a plus ici, à côté d'imagos à peine différents de ceux de la nature, des individus à mélanisation extrême.

Seize chrysalides dont l'âge de métamorphose s'échelonne entre six heures vingt-cinq et vingt-cinq minutes donnent naissance à dix imagos bien constitués (un seul subit un léger trouble de développement aux ailes postérieures... c'est justement le plus aberrant de tous). Malgré l'éclaircissement assez accentué du 4078.6, le rythme général est nettement vertical.

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : Les caractères les plus intéressants sont ceux portés par 4078.11 et 4078.15. Chez le premier (Pl. XXIV, fig. 2), les systèmes basilaire, discocellulaire et terminal restent bien reconnaissables, mais toutes les plages claires sont encombrées d'écailles noires en îlots plus ou moins compacts et réguliers. Le « brouillage » qu'ils déterminent rappelle beaucoup celui des ailes antérieures de 4102.9, 4169.19 et peut-être aussi ceux des futurs 4033.2 et 4031.21. Le faciès général de ces ailes nous annonce celui de 4096.3 (Pl. X, fig. 4) et 9 (Pl. XXIII, fig. 6).

Chez le deuxième (Pl. XXIII, fig. 3), les ailes antérieures qui sont atteintes de ce même brouillage, bien qu'à un degré moindre, sembleraient nous ramener à ceux des imagos des expériences 4170 et 4177 dont les taches noires étaient disposées dans un sens longitudinal dans les espaces internervulaires, mais outre que cette disposition est beaucoup moins régulière, les caractères de la face dorsale ne correspondent en rien à ceux des éléments des 4170 et 4177.

On retrouve ici le même allongement longitudinal du système discocellulaire, sectionné en trois éléments, que portait l'imago 4107.4, face ventrale.

A l'*aile antérieure* du numéro 12 (Pl. XXIV, fig. 5), une très forte mélanisation englobant tous les systèmes ne laisse subsister des éléments clairs qu'une ligne médiane extrêmement ténue et la plage bleutée entre le bord costal et la nervure 2.

Les *ailes postérieures* du 4078.12 rappellent beaucoup celles de 4089.5 avec cette différence que la zone vert d'eau marginale de l'aire terminale du secteur antérieur ne dépasse pas ses

1. Tableau VIII.

frontières normales. Les ailes postérieures des autres imagos montrent une mélanisation plus ou moins forte de l'aire basilaire et le débordement dans l'aire médiane de ses taches 4 à 6, tandis que les taches submarginales noires, sans occuper toute la zone vert d'eau, n'en laissent subsister qu'une faible surface (4078.10, Pl. XXIV, fig. 6).

Le caractère nouveau dû à cette expérience consiste, sur les ailes postérieures du 4078.7, *dans la formation d'une barre noire oblique reliant l'aire basilaire au système submarginal de l'aire terminale.*

La figure 2 de la planche XXIV montre comme l'avaient fait, pour ce que nous appelons les « éléments transfuges », les dessins des ailes de 4172.4 et 4170.4 et 14, la formation de cette barre transversale reliant deux systèmes. Ici, l'asymétrie des deux ailes facilite l'analyse du cheminement des éléments d'un système à l'autre, chacun d'eux apportant sa contribution.

Le 4078.3 (Pl. XXIV, fig. 7) est en avance sur l'ensemble de la série et annonce le numéro 12 de l'expérience 4083 (32 heures à 39°) par la netteté de localisation des taches submarginales des ailes postérieures. Les aires basilaires de celles-ci sont à peu près complètement envahies par le noir.

Coloration : Les aires basilaires de plusieurs imagos de cette série ont dans leurs plages noires des scintillements violets comme ceux déjà observés au 4089.5 et sont dus, comme pour ce dernier, à des écailles à « coloration dorso-ventrale inversée » (cf. étude des écailles, Pl. XXXIV, fig. 8 et 9).

Le 4078.3 porte un îlot d'écailles dorées entre 6 et 7 à l'aile antérieure.

Faces dorsales :

Leurs dessins ne nous apportent pas de nouveaux types de variations, mais chez la plupart, l'aire médiane, en lisière des systèmes noirs, aux deux ailes, est saupoudrée d'écailles noires qui altèrent la pureté des verts et des rouges. C'est chez le 4078.11, dont la face ventrale était le plus brouillée, que ce phénomène est le plus marqué.

Durée d'influence à 39°/39°,3 : 32 heures

Expérience type 4083

Seize chrysalides, dont les nymphoses s'échelonnent de vingt-six heures quinze à une heure avant leur entrée à l'étuve, sont mises d'emblée à 39° le 20 mai à 15 h. 05. Leur sortie a lieu le 21 mai à vingt-trois heures à 39°,02. La moyenne a été de 39°,1. Les 9 et 10 juin éclosent 8 imagos de croissance parfaite [1].

Les variations qu'ils manifestent n'ont toujours aucun rapport avec l'âge des chrysalides. De grandes différences existent entre certains individus.

Faces ventrales :

Comme pour le lot précédent, le taux aberrant de cette série n'atteint, de loin, pas les proportions dues aux expériences de trente heures. Il ne se présente plus en effet des imagos à mélanisation presque totale à la face ventrale. Le sujet le plus mélanisant, 4083.14 (Pl. XXII, fig. 2) figure à côté du plus clair, 4083.8 (Pl. XXII, fig. 1). Les autres sont pour la plupart intermédiaires entre ces deux types opposés; tel est, par exemple, le 4083.12 (Pl. XXII, fig. 3). Quelques-uns enfin sont à peine aberrants (4083.15).

1. Les imagos 1 et 2 dont les mues nymphales remontaient à vingt-six heures n'ont pu supporter l'expérience. Les numéros 3 et 4 de quinze et quatorze heures sont morts en cours de stade nymphal, les 23 et 26 mai. Les numéros 5, 6 et 7 respectivement de onze, dix et huit heures sont arrivés à maturité sans pouvoir éclore.

4083.8. (Pl. XXII, fig. 1).

C'est un sujet curieux qui rappellerait ceux des imagos de l'expérience 4170 dont les taches internervulaires des ailes antérieures avaient une disposition régulière, si ces taches n'étaient, ici, strictement limitées à l'aire terminale. On retrouve le même principe de localisation terminale pour les taches noires de toute l'aire terminale à l'aile postérieure. Chez cet imago la bande antémédiane a disparu, le vert métallique de l'aire basilaire n'étant séparé de l'aire médiane jaune doré que par des écailles à reflets bleus contre l'aire basilaire et à reflets rouges contre l'aire médiane.

Aux ailes antérieures des 4083.9 et 10, la bande postmédiane est une succession de longues taches ovales qui rappellent celles du 4170.10. Quant aux ailes postérieures du 4083.12 elles montrent encore, comme on l'a déjà vu sur des exemplaires de l'expérience 4170, l'indépendance des deux groupes de taches submarginales noires (espaces 6 à 8 et 4 à 6).

Les faces dorsales ne présentent aucun intérêt spécial.

Durée d'influence à 39°/39°,4 : 33 heures

Expérience type 4066

Vingt-trois chrysalides dont les métamorphoses s'échelonnaient de quatorze à deux heures avant l'entrée en expérience sont mises à l'étuve d'emblée à 39°, le 9 mai à 15 h. 30. Le retrait est effectué le 11 mai à 0 h. 30 à 39°,2.

Les 29 et 30 mai éclosent 8 imagos [1]. Un seul (4066.5) a subi un défaut de développement que nous étudierons particulièrement.

Sauf pour cet individu dont les variations sont en marge de celles des autres, cette série se rapproche beaucoup de la précédente.

Faces ventrales :

Nous retrouvons des individus très clairs, à côté d'autres assez fortement mélanisants mais qui n'atteignent plus ces mélanisations intenses des 4102 et 4072.

4066.12. (Pl. XXII, fig. 4).

Rappelle beaucoup 4083.8 par la disposition des taches noires internervulaires de l'aile antérieure et par la pureté de l'aire basilaire verte de l'aile postérieure. La bande antémédiane de cette aile est à peine plus marquée ici et le jaune doré de l'aire médiane, ainsi que les reflets violets du secteur postérieur, prend une extension considérable du fait que la zone terminale vert d'eau est à peu près inexistante et que les taches noires submarginales ont une surface générale très réduite. Il faut noter la réapparition des taches s'étirant le long des nervures 1, 2 et 3.

Les ailes antérieures du 4066.13 ressemblent beaucoup aux précédentes, mais la tache discocellulaire a, à peu près, disparu.

Chez les sujets les plus mélanisants (4066.6, Pl. XXII, fig. 6), nous retrouvons le faciès général de 4177.5.

Mais le sujet qu'il importe de considérer avec le plus d'attention est le 4066.5 (Pl. XXV, fig. 3). D'abord parce que les ailes antérieures revêtent une forme de variation absolument nou-

1. Les imagos 1, 2, 3 et 4 dont les métamorphoses remontaient respectivement à treize heures quarante-cinq, treize heures quarante et une, treize heures vingt-huit et neuf heures cinquante-cinq sont morts au cours d'expérience. Le décès des numéros 7, 9, 10 et 20 est survenu dans les heures suivantes et presque à la fin de l'expérience. Tous les autres sont morts au cours de la période nymphale ou expérimentale.

velle : rythme longitudinal poussé à l'extrême mais se présentant sous un aspect bien différent des précédents à cause de l'empreinte noire considérable qui accompagne le trajet de chaque nervure. Ensuite, parce que, si tous les éléments verticaux ont disparu, ils ne sont même plus représentés, comme c'était le cas jusqu'alors, par des vestiges; seul, le côté droit porte une tache qui est peut-être une séquelle de la bande postmédiane.

Enfin et surtout, parce qu'à un tel revêtement des ailes antérieures correspond presque toujours une atrophie concomitante plus ou moins forte des ailes postérieures, et cela, qu'il s'agisse d'imagos provenant d'expériences identiques à celle-ci ou d'autres de durée ou de température différentes.

La planche XXV figure quelques exemples très caractéristiques de cette observation faite sur un grand nombre de sujets.

Ce phénomène ne doit donc se produire qu'à la suite d'une crise qui déterminerait en même temps que cette forme aberrante un trouble latent. Celui-ci, au moment de l'éclosion, se manifesterait par une impossibilité d'extension intégrale des ailes postérieures. C'est, en partie, ce qui se passe pour les « noires deux faces ». Il semble d'ailleurs, que le « taux d'atrophie » des ailes postérieures soit en proportion directe de l'élimination du rythme vertical des ailes antérieures.

D'autre part, cet « accident » comme bien des phénomènes que nous avons déjà observés ne coïncide pas avec une classe d'âge déterminée de chrysalides. On s'en rendra compte en comparant les âges très différent indiqués en même temps que le numéro individuel de chacun des imagos figurés. Il semble, par contre, être plus fréquent à la suite d'expériences où des incubations à 39° ont duré de vingt-cinq à trente-neuf heures, et il ne se présente jamais à la suite d'expériences à des températures inférieures à 39°.

FACES DORSALES :

4066.5 (Pl. XXII, fig. 5).

Nous ne nous occuperons que de celle de cet imago à caractère nouveau et à atrophie partielle, car, au revêtement éclaircissant de sa face ventrale (aile antérieure), aurait dû, en principe, correspondre un éclaircissement de la face dorsale; or, il y existe, au contraire, une mélanisation extrêmement forte de toute l'aile.

Quant à la réplique du rythme longitudinal, on peut l'admettre, si l'on considère le mode d'invasion du vert par le noir et réciproquement, sans toutefois pouvoir l'affirmer, étant donné le peu d'éléments d'analyse qu'a laissés une mélanisation aussi intense.

Coloration :

Le sujet 4066.19 porte, à la face ventrale dans toute l'aire basilaire vert métallique, une coloration de reflet qui n'est plus, comme le cas s'est souvent présenté, doré ou mordoré, mais d'une teinte rose changeante qui ne se retrouve que sur deux autres individus, chez le 4056.5 (42 h. 45 à 39°) et chez un imago de la nature à coloration très particulière [1].

Durée du séjour à 39°/39°,2 : 34 heures

Cette durée d'influence détermine un pourcentage considérable de mortalité. Une grande partie des chrysalides ne supporte même pas l'expérience jusqu'au bout et celles qui ont pu y survivre meurent peu de temps après.

1. Cette *Chrysiridia* ex natura achetée à un marchand d'insectes de Madagascar est comme toutes celles qui passèrent entre les mains de ces « spécialistes »; elle ne porte aucune étiquette d'origine et il a été impossible de savoir en quelle saison elle avait été capturée.

Les imagos obtenus sont, dans l'ensemble, fortement mélanisants, ceux qui le sont le plus rejoignant les types de noircissements extrêmes observés aux expériences 4102 et 4072.

Les faces dorsales elles-mêmes, bien qu'avec une extension moindre, participent à ces mélanisations de grande envergure. Le revêtement de la plupart des exemplaires garde encore un rythme de dessin vertical, mais quelques-uns montrent déjà une légère tendance au retour du rythme inverse que nous verrons s'établir de nouveau de façon constante à la suite des expériences de trente-sept heures (après que la période de durées à crise léthale aura été franchie).

Expérience type 4096

Vingt-six chrysalides dont les nymphoses se sont échelonnées de douze heures trente à trente minutes entrent à l'étuve d'emblée à 39°,1, le 27 mai à 18 heures, pour en ressortir le 29 mai à 4 heures à 39°,3, la moyenne ayant été pendant ces trente-quatre heures de 39°,2.

Les 19 et 20 juin, soit après une période nymphale de vingt-trois à vingt-quatre jours, neuf imagos seulement éclosent [1].

FACES VENTRALES :

A l'exception du 4096.3 (Pl. X, fig. 4), ces bêtes semblent, au premier abord, assez analogues entre elles et seulement plus ou moins mélanisantes, mais l'étude des variations des principaux systèmes montre des différences assez prononcées.

Ailes antérieures : Sont à rapprocher celles des numéros 4, 13, 24 et 26 (Pl. XXII, fig. 10, 11, 12 et Pl. XXIII, fig. 4), comparables par le rythme vertical des systèmes marginaux, postmédians ou discocellulaires, ou des éléments qui en subsistent. On remarquera sur la figure 33 du numéro 24 l'allongement considérable des éléments de la bande postmédiane, entre la nervure 4 et la nervure 2, prouvant, comme nous l'avons vu déjà, l'autonomie de variations du champ inclus dans le secteur postérieur.

Le numéro 3, malgré un extrême éclaircissement, est encore un individu à rythme vertical et ne semble pas devoir être rapproché du numéro 9 (Pl. XXIII, fig. 6) dont les antérieures montrent une tendance très marquée au retour du rythme inverse.

Les ailes antérieures des numéros 15 et 16 sont trop fortement mélanisées pour qu'il soit possible de leur assigner une place certaine dans l'un des deux groupes.

Les ailes antérieures du 4096.9 montrent à la fois la forme de variation que nous avons appelée « brouillage » et qui était apparu chez 4078.11 et 15, chez les 4102.9 et 4169.19 et cette forte mélanisation le long des nervures rappelant celle du 4066.5. Mais ici, le développement des ailes postérieures n'a subi aucune malformation. Même brouillage mais très léger chez 4096.3 (Pl. X, fig. 3) où l'on distingue seulement les vestiges de la tache discocellulaire brouillée elle-même. Les autres éléments postmédians et submarginaux ont disparu [2].

Ailes postérieures : On peut les répartir en deux groupes. Dans le premier, les numéros 13, 24 (Pl. XXXII, fig. 11 et 12) et 26 (Pl. XXIII, fig. 4) qui nous montrent le mode le plus fréquent de mélanisation par allongement et soudure des éléments.

1. Les numéros 5, 7, 10, 20 ont été isolés après l'expérience et constitueront le lot 4096 *bis*.

2. Les ailes antérieures de ces imagos ont subi des déformations curieuses, semblables à celles que l'on peut obtenir par l'étincelage des chrysalides. Le long du bord externe où, par endroit, l'aile semble avoir été découpée à coups de ciseaux, la bordure, — longues écailles de franges, — a disparu.

Dans le deuxième, les numéros 4 (Pl. XXII, fig. 10), 9 (Pl. XXIII, fig. 6), 15 (Pl. IX, fig. 3) et 16, avec un très grand nombre d'illustrations de ce que nous avons appelé « éléments transfuges » et dont les principes topographiques ont été étudiés pour certains imagos des expériences 4172, 4170, etc...

On remarquera l'asymétrie des ailes postérieures du 4096.15 (Pl. IX, fig. 3) où, sur le côté gauche ventral, subsiste une superficie vestigiale de l'aire médiane plus étendue que sur le côté opposé.

Faces dorsales :

Nous ne reproduisons que celle des numéros 3, 9 et 15 (Pl. XXIII, fig. 1, 2 et 5) pour montrer jusqu'où peut aller chez certains sujets (n° 3) l'indépendance de variations des deux faces, tandis que chez d'autres il peut y avoir corrélation de variations des faces ventrales et dorsales jusqu'à présenter la même réplique d'asymétrie, comme chez l'imago numéro 15 où l'on verra que la surface de l'aire médiane, si réduite soit-elle, est proportionnellement plus étendue sur le côté de la face dorsale correspondant à celui de la face ventrale où nous l'avions observée.

Chez le numéro 9 les ailes antérieures surtout indiqueront la tendance au retour du rythme longitudinal.

Expérience 4096 bis

L'imago numéro 5 dont la face dorsale est seule figurée (Pl. XXIII, fig. 9) provient de la chrysalide numéro 5 de l'expérience 4096 qui, avec les numéros 7, 10 et 20 a subi un réchauffement de dix heures à 39° de moyenne, après une période de repos intermédiaire de quatre heures à la température du laboratoire 22°. Cet imago est le seul à avoir pu supporter cette épreuve supplémentaire.

Cette expérience et ses résultats sont à rapprocher de ceux du 4107 *bis*. Nous retrouvons ici encore, au lieu de la « surimpression » de noir que nous escomptions une divergence de variations par rapport aux sujets n'ayant pas subi le réchauffement. Malgré la présence de taches noires internervulaires représentant les éléments submarginaux — mais ces taches ont subi un allongement très caractéristique — malgré la présence de vestiges relativement importants de la postmédiane et de la discocellulaire, le faciès général de l'aile est à rythme longitudinal.

Ces expériences doubles déterminent de telles hécatombes de matériel qu'il est impossible d'obtenir un nombre d'imagos suffisant pour pouvoir se prononcer formellement [1].

La période léthale qui, à 35° et à 38°, correspondait respectivement à des séjours de quatre-vingt-dix à quatre-vingt dix-neuf heures et trente-deux à trente-huit heures, va pour les expériences à 39°, de trente-cinq à trente-sept heures. Il y a entre ces deux temps la même interruption d'éclosion, aucune chrysalide ne pouvant supporter le retour immédiat ou progressif de la température de l'étuve à celle du laboratoire, soit une différence de 17°, que ce retour ait lieu d'emblée ou progressivement. Au delà de trente-sept heures les éclosions, bien que dans une proportion extrêmement faible, ont de nouveau lieu et quelques imagos qui ont résisté sont parfaitement constitués.

1. Cf. note 1, page 104, accompagnant l'expérience 4107 *bis*.

Durée d'influence à 39°/39°,2 : 38 heures

Expérience type 4031

Sur vingt-trois chrysalides dont les métamorphoses se sont échelonnées de vingt-quatre à trois heures trente, trois seulement éclosent : ce sont les plus jeunes, s'étant métamorphosées respectivement cinq heures quinze, quatre heures trente et trois heures trente avant le début de l'expérience.

Si ces trois imagos gardent encore des éléments à rythme vertical, l'ensemble du revêtement, tant à la face ventrale qu'à la face dorsale, est nettement longitudinal à « type en palmes ». *C'est le premier retour à un éclaircissement et c'est le même phénomène de renversement des facteurs de variation observé déjà après l'interruption léthale aux expériences à* 38° (cf. exp. 4019).

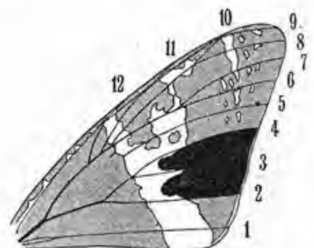


Fig. 33. — 4096.24 V.

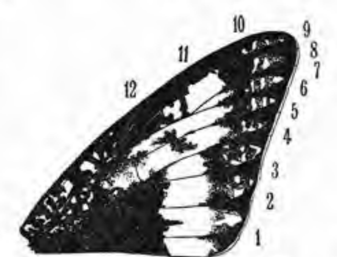


Fig. 34. — 4031.21 D.

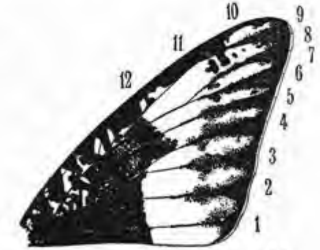


Fig. 35. — 4031.22 D.

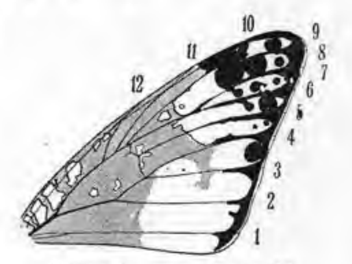


Fig. 36. — 4105.24 D.

Nous représenterons seulement la face ventrale du 4031.21 et la face dorsale de 4031.22, le troisième imago étant intermédiaire entre ces deux papillons.

4031.21.

Face ventrale (Pl. XXIII, fig. 7) :

Ailes antérieures : Les ailes vertes se terminant en palmes sont cependant coupées par la bande postmédiane irrégulièrement formée et de largeur inégale qui, entre 5 et 6, est liée à une fine barre longitudinale semblant être le seul vestige assez décalé vers l'extérieur de la tache discocellulaire. Nous retrouvons d'autre part un « brouillage » assez comparable à celui des imagos déjà étudiés à ce sujet aux expériences précédentes :

Ailes postérieures : Le groupement des éléments marginaux en un bandeau continu rappelant beaucoup l'imago 4058.4 (Pl. XXIX, fig. 9) s'accompagne d'une illustration particulièrement remarquable de l'indépendance des champs antérieur et postérieur. Le bandeau vient « buter » sur la nervure 4 qui empêche toute mélanisation de franchir la frontière qu'elle constitue entre secteur antérieur et secteur postérieur.

Les deux autres imagos sont très semblables, mais la mélanisation étant moins bien localisée, le bandeau du numéro 2 est incomplet ou fragmenté.

Face dorsale :

Ailes antérieures : La figure 34 montre la persistance des éléments postmédians submarginaux et marginaux et leur coexistence avec l'éclaircissement terminal en palmes. Les éléments verticaux sont entourés de semis d'écailles assez denses qui ont suivi le rythme d'allongement. Une tache, vestige principal de la discocellulaire, est entourée de la même diffluence d'écailles, ce phénomène étant, croyons-nous, en rapport avec le mouvement de brouillage de la face opposée.

Ailes postérieures : Les éléments terminaux du secteur antérieur ont subi le mouvement de cohésion observé à la face ventrale mais sans former un bandeau aussi large. La nervure 4 joue, sur cette face, le rôle habituel de frontière entre les deux secteurs (fig. 37).

4031.22.

Face dorsale (Pl. XXIII, fig. 8) :

Ailes antérieures : C'est sur cet imago que le rythme en palmes atteint son maximum, du fait que les vestiges de la bande postmédiane ne sont plus représentés que par un simple épaississement résiduel du noir au passage de leur axe sur chaque nervure. La tache disco-



Fig 37. — 4031.21 D.

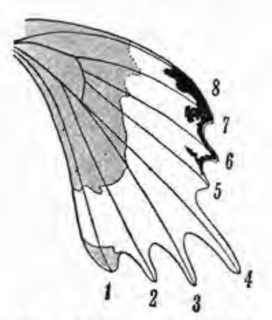


Fig. 38. — 4031.22 D.

cellulaire n'est plus qu'une seule tache à peine séparée des éléments basilaires par quelques semis d'écailles vertes (fig. 35).

Ailes postérieures : Grand éclaircissement de toute l'aile, l'élément noir terminal du secteur antérieur étant réduit à une simple tache ne dépassant pas l'espace bord interne nervure 7. Les taches terminales noires du secteur postérieur ont disparu et il n'en subsiste que quelques écailles noires en semis extrêmement légers. La tache de l'angle anal a elle-même subi une faible diminution superficielle (fig. 38).

4031.23.

Ailes antérieures : Le rythme d'éclaircissement existe, mais beaucoup moins nettement à cause de la persistance des éléments marginaux qui viennent encombrer la pointe des palmes vertes. La bande postmédiane est fortement marquée. La tache discocellulaire se présente de la même façon que chez l'imago précédent, mais il en subsiste, dans l'aire médiane verte, un élément noir dont l'isolement nous inciterait une fois de plus à en faire un élément autonome dans l'établissement d'un schéma de dessins.

Ailes postérieures : Les éléments terminaux du secteur antérieur sont légèrement plus marqués que chez l'imago précédent. Les semis d'écailles noires du secteur postérieur, beaucoup plus abondants et denses, ne constituent cependant pas encore de taches à proprement parler. Seule la tache de l'angle anal existe.

Durée d'influence à 39°/39°,2 : 39 h. 40

Expérience type 4117

Le déchet reste considérable, puisque sur des lots de 12 à 20 chrysalides on obtient une ou deux éclosions seulement. Les quelques imagos éclos nous renseignent insuffisamment sur les détails de l'évolution des dessins.

Nous décrirons cependant l'exemplaire 4117.11 parce qu'il semble un type intermédiaire entre les imagos des expériences précédentes et ceux des expériences de durée supérieure à celles-ci.

4117.11 (Pl. XXV, fig. 5).

Il fait partie des sujets chez lesquels une anomalie de développement de l'aile postérieure est presque toujours associée à cette forme de revêtement des ailes antérieures que nous avons décrite chez 4066.5.

Les ailes antérieures affirment le rythme longitudinal tant à la face ventrale qu'à la face dorsale. Sur cette dernière, et comme à l'expérience précédente (4031), il subsiste une empreinte assez forte de la bande postmédiane. Celle-ci, à la face ventrale, n'est discernable que par l'épaississement du noir au passage sur chaque nervure, mais ces nervures ont étendu longitudinalement la mélanisation. Ici encore, nous voyons une barre noire très fortement marquée entre 5 et 6 s'étalant au-dessous et de part et d'autre de la fourche 6-7. Il est possible que cette barre noire, devenue longitudinale par le mouvement imprimé à tous les éléments de l'aile, soit un vestige de l'ancienne tache discocellulaire.

Les ailes inférieures n'ont d'autres caractéristiques nouvelles qu'une très large mélanisation centrale, extension des éléments de la bande antémédiane entre 5 et 7. Nous retrouvons enfin les mêmes semis d'écailles noires à la place des taches de l'aire terminale.

Durée d'influence à 39°/39°,3 : 40 h. 40

Il semble que les imagos nés des expériences faites après la période léthale, — et particulièrement de trente-huit heures à trente-neuf heures trente, — n'étaient que des formes de transition devant aboutir à celles, très diverses, provenant des expériences de quarante heures, quarante heures trente.

Expérience type 4105

Vingt-huit chrysalides de vingt-quatre à une heure d'âge sont mises a l'étuve à 39°,2 le 4 juin à 16 heures. Elles sont retirées à 39°,2 le 6 juin à 10 h. 30. La moyenne a été de 39°,1.

Dans ce lot 4105, nous retrouvons, sur un imago ou sur un autre, l'un ou l'autre, des caractères qui étaient particuliers à certaines séries ayant été traitées pendant des séjours moins longs. Nous retrouvons aussi l'accentuation d'un type aberrant qui s'était déjà manifesté lors des expériences de trente-neuf heures à 38°-38°,5 (4128) et qui se caractérise, à l'aile antérieure, par un éclaircissement extrême de la moitié ou du tiers externe de l'aile, tandis que le noir s'est concentré dans la moitié ou les deux tiers internes. Cette forme aberrante particulière, nous la reverrons plus tard à la suite d'expériences de trente-sept heures à 40°-40°,3.

Faces ventrales :

On remarquera la diversité des variations entre quatre imagos sur les cinq éclos des vingt-huit chrysalides de ce lot.

4105.22 (Pl. XXIV, fig. 8) est très semblable à........................ 4128.7 (39 h. à 38°/38°5)
4105.24 (Pl. XXIV, fig. 9) rappelle beaucoup........................ 4018.1 (43 h. à 38°/38°5)
4105.26 (Pl. XXIV, fig. 10) est à rapprocher de........................ 4211.18 (36 h. à 38°/38°5)
4105.28 (Pl. XXIV, fig. 11) a beaucoup d'analogie avec................ 4083.8 (32 h. à 39°/39°3)

Les ailes postérieures du 4105.24 nous montrent une mélanisation considérable de l'aire terminale avec envahissement à peu près complet des plages vert d'eau. On sera frappé du fait qu'ici les éléments noirs subterminaux de l'espace internervulaire 3-4 ne suivent pas du tout le processus de variation de tous les éléments voisins qui, tant au secteur antérieur qu'au secteur postérieur, subissent une forte augmentation superficielle. Le 4105.25 présente pour cet élément internervulaire 3-4 la même absence de réaction. D'autre part, cet imago nous permet d'apprécier que le secteur postérieur est capable d'une extension considérable de ses taches terminales et subterminales, tandis que les éléments correspondants du secteur antérieur ont proportionnellement beaucoup moins avancé.

Enfin, notons que pour la première fois dans ces grandes masses de mélanisation les nervures restent imprimées très finement mais avec beaucoup de netteté par la présence d'écailles claires les recouvrant tout le long de leur trajet dans l'aire terminale.

Nous retrouvons le même phénomène de résistance à la mélanisation sur les nervures des imagos provenant des expériences 4106, 4131, 4132 et 4186, respectivement, trente-sept, trente-huit, trente-neuf et quarante heures d'incubation à 40°.

Quant au 4105.25 il nous semble représenter la forme « en avance ». Nous réobtiendrons en effet le même type aberrant à la suite d'expériences à 40°-40°,3, mais plus accentué encore, l'aire terminale verte étant constituée par une succession de taches ovales (4106.10).

Faces dorsales :

4105.22 est, pour les ailes antérieures, un sosie de 4248.21 (Pl. V, fig. 5). Type de l'éclaircissement maximum en palmes. La bande postmédiane n'a laissé que des semis d'écailles dont la densité augmente au niveau de chaque nervure. La tache discocellulaire est soudée entièrement à la masse noire de l'aire basilaire. L'aile postérieure n'a plus de noir, en dehors de l'aire basilaire et de la tache de l'angle anal, qu'un vestige insignifiant du système noir de l'aire terminale (angle du bord interne). Les taches subterminales du secteur postérieur sont remplacées par un semis d'écailles noires si léger qu'il est à peine perceptible.

4105.24 (fig. 36) porte à l'aile antérieure une localisation assez curieuse de deux grosses taches entre 7 et 8 et de taches moins importantes dans les espaces internervulaires 6 et 7, 5 et 6, 4 et 5, 3 et 4. Celles entre 7 et 8 et 6 et 7 sont à attribuer à la bande postmédiane, les autres aux éléments submarginaux. Les éléments marginaux forment un bandeau continu allant en se rétrécissant de l'apex à l'angle des bords externe et interne. Il peut y avoir fusion plus ou moins complète des éléments postmédians, submarginaux et marginaux, tels que le montrent 4105.25 et 26 (fig. 39 et 39 *a*).

Les ailes postérieures de 4105.24 et 25 sont semblables, les taches noires médianes et terminales s'étant groupées en une ou deux masses à contour diffus. Ces taches font au

contraire complètement défaut chez 4105.26 dont les ailes postérieures sont analogues à celles du 4105.28.

Aux ailes antérieures de ce dernier imago, l'éclaircissement en palmes est diminué par la persistance des éléments de la tache discocellulaire (celle-ci est bien dégagée et en place normale) des éléments postmédians submarginaux et marginaux.

***

Les chrysalides ne supportent plus, à une température constante de 39°, *des séjours supérieurs à quarante heures trente, quarante et une heures. Le seul imago que nous ayons pu obtenir d'une expérience de* quarante-deux heures quarante-cinq *est une bête très curieuse n'ayant aucun rapport, même lointain, avec les précédentes et dont on ne retrouve de réplique, pour les ailes postérieures seulement, que chez* 4131.20.

Elle est figurée en couleur planche VIII, fig. 6, *sur sa face ventrale et en noir planche XX, fig.* 9, *sur sa face dorsale :*

4056.23.

FACE VENTRALE :

Ailes antérieures : Malgré sa localisation exceptionnelle il est possible que l'agglomérat d'éléments noirs dans l'aire médiane soit l'ancien élément discocellulaire qui serait « descendu assez bas » et se serait isolé loin du bord costal. Quant à la mélanisation du secteur postérieur elle serait due à la diffusion de la section postérieure de la bande postmédiane.

Aile postérieure : On notera la disparition totale de la bande antémédiane noire, mais par contre la mélanisation assez forte de l'aire terminale qui donne l'impression que le pourtour de l'aile a été comme « enfumé », ce noircissement atteignant même un grand nombre d'écailles de franges.

Coloration : La reproduction en couleur n'a malheureusement pu donner exactement le reflet rose métallique qui, sous certaines incidences, remplace le vert de l'aire basilaire. Ce reflet rose est très semblable à celui du 4066.19, mais ici il passe doucement, de l'intérieur à l'extérieur, au vert puis au bleu, puis au violet qui borde l'aire basilaire, le violet se fondant lui-même au rouge feu du bord de l'aire médiane.

FACE DORSALE :

Elle est caractéristique par la forte augmentation et la diffusion des taches noires des aires médiane et terminale dans le secteur postérieur de l'aile inférieure.

A l'aile antérieure, il y a coexistence des rythmes verticaux et longitudinaux.

EXPÉRIENCES A 40°/40°,3

Toutes les expériences à 40° débutent d'emblée à cette température.

Les exposés précédents ont indiqué qu'à une température de 38° *le temps nécessaire à provoquer un commencement de variation s'établissait autour de* 23-26 *heures et que, pour* 39°, *une douzaine d'heures suffisait.*

La marge de variation d'un degré à l'autre est proportionnellement bien moindre entre 39° *et* 40° *qu'entre* 38° *et* 39°. *A* 40° *en effet, les tout premiers mouvements de dessins apparaissent après une incubation de neuf heures trente environ.*

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 9 h. 30

Expérience type 4115

Peu de mortalité ou mortalité normale d'élevage.

Les variations dues à ce temps d'influence sont de l'ordre de celles dont les papillons de l'expérience 4171 (12 heures à 39°) étaient l'objet.

Cependant, aucun des imagos examinés ne présentent de saupoudrage d'écailles vertes sur les taches noires des aires basilaires comme c'était le cas, par exemple, pour 4171.4.

Durée d'influence à 40°/40,3 : 11 heures

Une incubation supplémentaire d'une heure et demie détermine des variations beaucoup plus importantes que celles obtenues à 39° par un séjour de dix-sept heures.

Expérience type 4074

Peu de mortalité mais trouble de développement intéressant les régions terminales des ailes postérieures.

Faces ventrales :

Ailes antérieures : L'ensemble des sujets montre un commencement de dislocation en taches internervulaires des éléments noirs marginaux et de la bande postmédiane, un épaississement du système discoïdal qu'entoure une diffluence d'écailles noires en semis assez compacts. La présence d'une diffusion d'écailles noires le long des nervures 2, 3 et 4 qui, de même que la nervure 1, sont assez fortement marqués.

Ailes postérieures (fig. 42) : Ce qui frappe surtout c'est l'extrême mélanisation de l'aire basilaire verte par une extension bien moindre du système subterminal, extension qui n'est qu'un groupement d'à peu près égale importance pour chaque élément des systèmes submarginal et postmédian. Les taches noires du secteur postérieur sont en nombre normal et n'ont pas subi de variations superficielles appréciables.

Faces dorsales :

Ailes antérieures (fig. 40) : Léger épaississement des éléments noirs postmédians et marginaux réduisant la valeur de l'aire submarginale verte.

L'aire médiane garde toute sa valeur. La tache discocellulaire est très simplifiée; deux de ses branches s'étant rapprochées forment une grosse tache rectangulaire que nous avons déjà observée à plusieurs reprises chez d'autres imagos, tandis que la troisième branche (l'externe) très diminuée reste bien isolée et n'est pas, contrairement aux deux autres, entourée de semis d'écailles diffus. Cette disposition nous inciterait une fois de plus à lui assigner une autonomie morphologique particulière. La nervure 4 est la seule qui soit revêtue d'écailles noires. Son trajet donne une excellente illustration de la séparation de l'aile en deux secteurs. Les bandes vertes du secteur antéro-basilaire sont presque entièrement envahies par les écailles noires.

Ailes postérieures : L'élément noir terminal du secteur antérieur est simplifié, réduit à une

tache double entre le bord interne et la nervure 6 et à deux taches plus petites entre 4-5 et 5-6. Les éléments noirs terminaux et subterminaux ne sont plus représentés que par quatre taches minuscules, deux dans l'espace internervulaire 4-3, deux dans l'espace 3-2 (fig. 43).

4074.4.

Cet imago est intéressant parce que, variation maxima de cette expérience, il est une forme de transition vers les imagos extrêmes de la suivante (4112.9) par la présence d'un « brouillage » général des éléments noirs des antérieures ventrales et par l'augmentation de la mélanisation des systèmes submarginaux et postmédians dont la fusion envahit presque entièrement l'aire terminale vert d'eau du secteur antérieur; mais la mélanisation de l'aire basilaire est, par contre, beaucoup moins étendue que chez le sujet précédent et se borne à un agglomérat irrégulier des taches de la bande antémédiane.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 12 heures

Expérience type 4112

Mortalité normale. Mêmes troubles de développement des ailes postérieures mais sur un pourcentage moindre d'imagos.

L'ensemble du lot peut se répartir en deux groupes :

Le premier, la majorité des sujets (groupe A), ne comporte, pour les faces ventrales, que l'accentuation des mélanisations de la précédente.

Aux ailes postérieures les systèmes submarginaux et postmédians réunis s'allongent, leur fusion est plus ou moins complète selon les individus et laisse plus ou moins de place à l'aire terminale vert d'eau du secteur antérieur. Les taches du secteur postérieur présentent peu de variations. Certaines d'entre elles ont subi, chez les individus les plus mélanisants, un allongement rappelant celui des taches du secteur voisin (4112.4, fig. 44).

Les faces dorsales ne présentent pas de variations particulières.

Le deuxième (groupe B) est caractérisé par :

4112.9 (Pl. XXV, fig. 7).

Face ventrale :

Cet imago, que le 4074.4 faisait prévoir, lui ressemble beaucoup, surtout par le brouillage des éléments noirs aux deux ailes. L'aire basilaire est beaucoup plus encombrée d'écailles noires que les autres sujets de cette expérience.

Face dorsale :

Cette face n'a subi aucune variation importante des dessins, mais on remarque cependant qu'au brouillage de la face dorsale correspond une diffusion en semis d'écailles assez serrées au pourtour de chaque élément noir, y compris la lisière des aires basilaires.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 14 heures

Expérience type 4133

Mortalité normale. Pas de troubles de développement.

Les imagos de cette expérience nous ramènent vers des types à dessins parfaitement nets sans aucune diffusion périphérique de leurs éléments noirs. Le taux de mélanisation n'est pas

supérieur chez les sujets les plus mélanisants à celui des imagos du groupe A de l'expérience précédente. Au contraire, quelques sujets — et qui proviennent des chrysalides les plus récentes — tendent nettement à un éclaircissement d'ensemble.

Ailes antérieures : Cet éclaircissement fait deviner, malgré la persistance du rythme vertical des éléments noirs, l'établissement du rythme longitudinal par diminution superficielle des taches marginales, submarginales, postmédianes et discocellulaire. Cette dernière n'atteint même pas la nervure 4 (4133.16).

Ailes postérieures : Les éléments noirs submarginaux et postmédians occupent chez l'imago le plus clair (4133.16) la plus grande partie de l'aire terminale vert d'eau, et leur peu d'étendue augmente d'autant la largeur de l'aire médiane jaune dorée. Les taches noires du secteur postérieur ont presque toutes disparu, à l'exception des marginales et de la tache de l'angle anal.

FACES DORSALES :

Elles ont peu varié et la tendance d'éclaircissement ne s'y inscrit que par la terminaison en pointe des aires vertes en bordure des ailes antérieures.

Durée d'influence à 40°/40,°3 : 16 heures

Expérience type 4113

Forte mortalité. — Sur 17 individus, 5 seulement éclosent.

FACES VENTRALES :

Cette augmentation de deux heures a déterminé des variations considérables et toutes fortement mélanisantes. Chez certains individus, cette mélanisation intéresse à la fois les deux ailes (antérieure et postérieure), chez d'autres, par contre, elle est d'une surprenante inégalité.

4113.3 (Pl. XXV, fig. 8).

Nous montre, en effet, des ailes antérieures presque totalement noires, tandis que les postérieures conservent une aire médiane jaune relativement importante, dans son secteur postérieur surtout. Le secteur antérieur est, en effet, de la part des éléments noirs externes et basilaires très développés, l'objet d'une forte mélanisation.

4113.11 (Pl. XXV, fig. 9).

Nous ramène de nouveau à un type de brouillage qui intéresse davantage les ailes postérieures que les antérieures. L'aire médiane est tellement encombrée d'éléments noirs qu'elle se réduit dans le secteur antérieur à quelques taches, tandis que, dans le secteur postérieur, elle est parsemée de taches et de semis d'écailles noir-grises et que l'aire basilaire verte n'est plus visible que dans l'angle formé par la nervure 4 et le bord abdominal.

4113.6

Est intermédiaire entre ces deux formes.

FACES DORSALES : Les faces de ces imagos méritent une attention toute particulière.

4113.3

Aile antérieure : Si la mélanisation de la face dorsale, — et nous avons déjà constaté ce fait, — n'a aucun rapport d'amplitude avec celle de la face ventrale, et sur cet

imago la proportion des plages de couleur et des plages noires est à peu de chose près la même que sur les *Chrysiridia* de la nature, il est bien difficile de savoir à quel système attribuer les quelques taches noires « perdues » dans l'aire verte comprise entre la bande postmédiane et la tache discocellulaire (fig. 41). Leur équidistance de ces deux éléments empêche toute conclusion, mais nous croyons intéressant de signaler la présence de ces éléments « nouveaux », car nous les retrouverons encore à la suite d'expériences de trente-deux heures sous l'aspect d'une extrême division et chez les seules aberrations qui, d'après nous, représenteraient des formes de passage entre *Chrysiridia* de Madagascar et *Chrysiridia* d'Afrique (4134 et 4136).

Aile postérieure : Secteur antérieur. Les éléments noirs sont simplifiés mais allongés. Un pont de semis d'écailles noires irrégulièrement denses traverse toute la largeur de l'aire médiane vert bleu.

4113.11.

Même phénomène encore plus accusé avec une apparence de décoloration du secteur antérieur due au fait que les écailles noires des taches et des semis ont passé au gris et que les écailles vert bleu ont une teinte très pâle.

4113.6.

Même phénomène d'intensité intermédiaire.

Secteur postérieur : Chez les trois imagos on observe, avec un développement proportionnel au taux aberrant de leurs secteurs antérieurs respectifs, une tendance identique à une dispersion de semis d'écailles noires dans l'aire dorée. La nervure 3 chez tous ces imagos est très fortement marquée, mais sa surface mélanisante s'amincit au fur et à mesure de son cheminement vers l'extérieur.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 20 heures

Expérience type 4149

Très forte mortalité. Les imagos éclos sont parfaitement développés, mais la plupart présentent cette courbure des grandes queues semblable à celle que nous avons déjà signalée chez les papillons de l'expérience 4089 (26 h. à 39°).

Malgré le manque de spécimens d'expériences intermédiaires entre seize et vingt heures nous ne pensons pas que la durée d'incubation qui sépare ces deux temps aurait créé des variations très différentes des précédentes, car les sujets de l'expérience 4149 ont encore beaucoup de rapport avec les autres.

On y retrouve à un degré plus ou moins élevé les mêmes caractères que ceux déjà décrits.

Le rythme général des systèmes noirs reste strictement vertical.

Faces ventrales :

Aux *ailes antérieures*, elles montrent une fusion des quatre éléments principaux, marginaux postmédians, discocellulaires et basilaires réduisant beaucoup la largeur de l'aire médiane verte dont la pureté est très atténuée par des semis d'écailles noires.

Aux *ailes postérieures*, on observe un allongement assez considérable en même temps qu'une fusion des éléments de l'aire terminale qui, au secteur antérieur, envahissent la presque

totalité de l'aire vert d'eau. Les taches de la ligne antémédiane sont décalées vers l'extérieur encombrant fortement l'aire médiane jaune dorée. Un brouillage noir parsème l'aire basilaire sans toutefois l'éteindre entièrement.

La surface de l'aire postéro-médiane rouge dorée est assez réduite par le développement

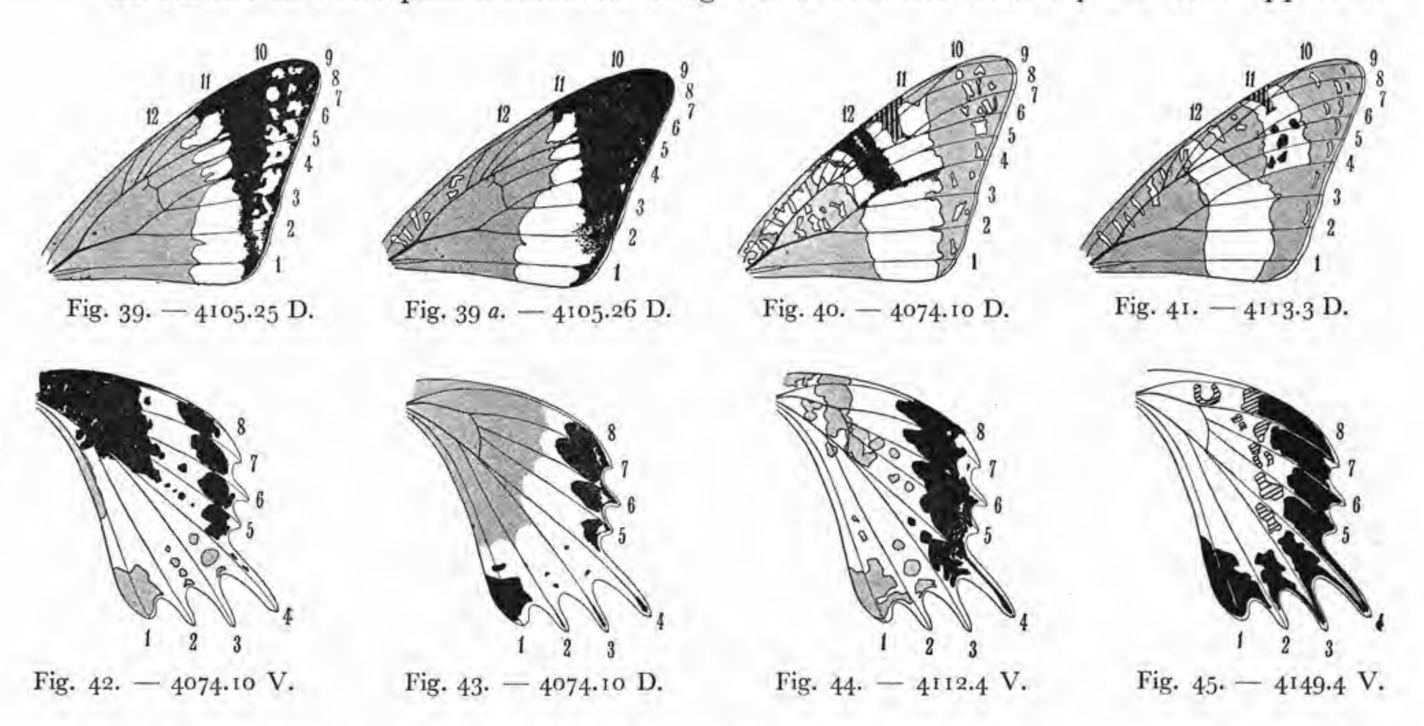


Fig. 39. — 4105.25 D. Fig. 39 *a*. — 4105.26 D. Fig. 40. — 4074.10 D. Fig. 41. — 4113.3 D.

Fig. 42. — 4074.10 V. Fig. 43. — 4074.10 D. Fig. 44. — 4112.4 V. Fig. 45. — 4149.4 V.

considérable de la tache de l'angle anal qui, à l'instar des taches voisines, est l'objet d'une forte extension le long du bord abdominal (fig. 45).

Faces dorsales :



Fig. 46. — 4149.4 D.

L'aile antérieure n'a pas varié. Sur l'aile postérieure, on doit noter la présence d'une diffusion de faible étendue en semis très serrés à la périphérie des éléments noirs terminaux et de la tache discocellulaire et en lisière de l'aire basilaire. Cette diffusion d'écailles noires s'irradiant de l'aire basilaire vers l'extérieur le long des nervures et dans les espaces internervulaires est ici beaucoup plus prononcée et concourt avec l'allongement vers l'intérieur des taches terminales, à la réduction de largeur de l'aire médiane. La tache de l'angle anal suivant le même processus d'étirement qu'à la face opposée rejoint, par ponts successifs de semis serrés, la masse noire basilaire (fig. 46).

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 22 heures

Expérience type 4100

Très forte mortalité. Développement normal.

Même phénomène d'allongement de dessins qu'à la suite de l'expérience précédente, avec cette différence qu'à la face dorsale les semis d'écailles éparpillés sur l'aile antérieure y

sont beaucoup moins denses et manquent complètement à l'aile postérieure, le contour des dessins noirs étant bien limité et sans bavure.

A la face dorsale, les éléments noirs terminaux du secteur antérieur sont complètement soudés et forment une masse homogène qui s'étend jusqu'à la nervure 4. Le brouillage n'existe plus que très faiblement dans les parties claires du secteur postérieur et ne persiste qu'en lisière de l'aire basilaire noire.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 24 heures

Expérience type 4121

Mortalité assez considérable. Beaucoup de défectuosités de développement.

Les imagos provenant d'un même lot de chrysalides traitées à 40° présentent beaucoup plus d'homogénéité entre eux que ceux des lots traités à 39°. Mais ils revêtent d'autre part, assez souvent, des caractères aberrants communs avec ceux de la majorité des sujets issus d'expériences de même durée à 39°.

C'est ainsi que nous retrouvons chez les imagos éclos après une incubation à 40° pendant vingt-quatre heures un des caractères propres au sujet de l'expérience 4170 (24 heures à 39°) (4121.5, fig. 47).

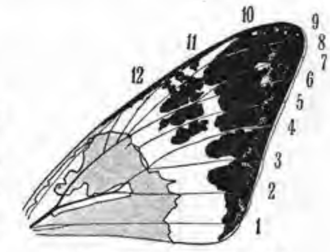


Fig. 47. — 4121.5 V.

FACES VENTRALES :

C'est, en effet, la bande postmédiane aux ailes antérieures qui, d'un ensemble continu chez certains exemplaires, passe, chez d'autres, à une succession de taches ovales, tandis que la tache discocellulaire subit le même genre de dislocation à variation longitudinale, comme chez 4107.4 (fig. 29).

Mais les modifications de l'aile postérieure ne portant que sur l'allongement habituel des éléments terminaux du secteur postérieur font que l'ensemble du revêtement est nettement moins aberrant que ceux des imagos des expériences précédentes d'incubation moins longue; cette sorte d'équilibre entre tendances mélaniennes et tendances éclaircissantes subsistera longtemps. Les grandes variations, dans un sens ou dans l'autre, ne recommenceront qu'à la suite d'expériences de trente et une heures.

FACES DORSALES :

Elles ont peu varié, mais il faut noter la persistance de cette diffusion d'écailles sur le pourtour de tous les éléments noirs de l'aile antérieure et en lisière des aires basilaires des deux ailes où ils rayonnent le long des nervures.

Les éléments noirs de l'aire terminale de l'aile postérieure font seuls exception, leur contour étant parfaitement nets.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 25 heures

Expérience type 4063

Mortalité moindre mais défauts de développement assez fréquents des ailes postérieures intéressant surtout les bords internes et les régions terminales du secteur postérieur (grandes et petites queues).

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : La plupart des imagos rappellent beaucoup ceux de l'expérience précé-

dente, mais les éléments postmédians se sont regroupés, tandis que la tache discocellulaire a repris sa position normale en triangle.

Ailes postérieures : Les taches de l'aire terminale montrent de nouveau, comme nous l'avons vu dans l'exposé des expériences à 39°, cette propension à se grouper deux par deux, formant un premier groupe entre les nervures 4 et 6, un deuxième groupe entre 6 et 8.

Chez certains sujets les aires basilaires vertes sont indemnes de toute mélanisation; chez d'autres, au contraire, elles sont aux trois quarts envahies de noir. Pas de brouillage ni d'aspect de granulé noir dans les aires médianes.

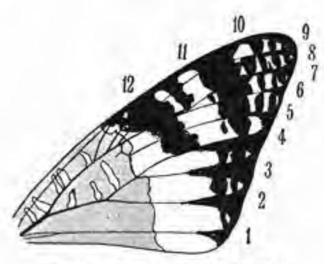


Fig. 48. — 4063.6 D.

Faces dorsales :

L'examen des ailes antérieures confirme des observations déjà notées au sujet de l'autonomie de variation des éléments noirs postmédians, selon qu'ils appartiennent au secteur antérieur ou au secteur postérieur.

Dans ce dernier l'étirement de ces éléments le long des nervures est remarquable, puisqu'il crée un rythme longitudinal, alors que les éléments du secteur antérieur restent verticaux (fig. 48).

Cet allongement va jusqu'à rejoindre l'extrémité de la tache discocellulaire dont les contours sont assez diffus.

L'examen des ailes postérieures n'est à retenir que pour l'imago 4063.10 (fig. 49). Nous retrouvons en effet, comme chez 4144.5, cet allongement en biais de quelques taches noires issues du secteur antérieur, mais, ici encore, il serait osé d'attribuer cette obliquité à un rythme particulier d'orientation plutôt qu'au simple hasard.

Même durée d'influence à 40° (26 heures), mais comportant un écart de courte durée à 41°

Expérience 4064

Malgré que nous réservions un chapitre spécial à nos expériences à température variable, nous devons intercaler ici, comme nous l'avons fait au cours des chapitres précédents, les résultats d'un essai ayant consisté en une élévation à 41° au cours d'une incubation de même durée que l'expérience précédente (26 heures). L'expérience a été ainsi conduite :

Incubation à	40°	18 heures
—	41°	3 —
—	40°	3 —

Sur dix-sept chrysalides trois seulement éclosent. Les ailes postérieures de l'un des sujets (4064.7) sont légèrement chiffonnées. La croissance des deux autres a été normale.

Les trois imagos n'ont entre eux aucune similitude, mais leurs différences montrent justement combien le moindre écart de température détermine des variations importantes et divergentes.

4064.7.

Faces ventrales :

Ailes antérieures : Tous les systèmes sont représentés, mais leur simplification éclaircit l'aile. Les barres noires submarginales sont réduites à quelques taches en nombre inégal dans chaque

espace internervulaire. Ces taches de la bande postmédiane sont soudées dans le secteur antérieur et n'ont pas subi de modification véritable, tandis que, dans le secteur postérieur, les deux taches entre 4 et 3 et 3 et 2 sont l'objet d'un allongement très caractéristique, semblable à celui des éléments correspondants des imagos 4121.5 (24 heures à 40°) et 4063 *b* (26 heures à 40°).

La tache discocellulaire est réduite à une masse unique. Enfin, les nervures 2, 3 et 4 sont fortement empreintes de semis d'écailles serrés.

Ailes postérieures : Elles présentent le même éclaircissement, la grande largeur de l'aire médiane est due au refoulement dans l'aire terminale vert d'eau du système postmédian réduit ainsi à quelques taches marginales très espacées, tandis que les éléments correspondants du secteur postérieur ne sont plus représentés que par des taches très petites. Par contre, entre 4 et 6 la bande antémédiane a subi un fort épaississement, mais celui-ci n'est qu'extérieur et ne pénètre pas dans l'aire basilaire. En plein centre de l'aire médiane se trouvent des taches noires. Leur équidistance du système antémédian et du système submarginal ne permet pas de les attribuer à l'un de ces systèmes plutôt qu'à l'autre (fig. 50).

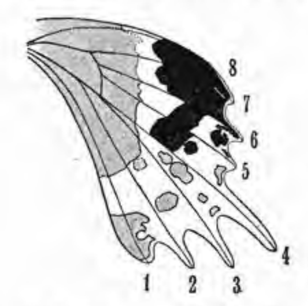


Fig. 49. — 4063.10 D.

Fig. 50. — 4064.7 V.



Fig. 51. — 4064.8 V.

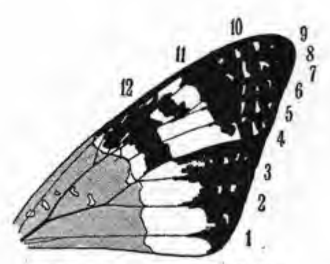


Fig. 52. — 4064.8 D.

4064.8 (Pl. XXVI, fig. 9).

A côté d'un imago nettement éclairci, voici un sujet dont la mélanisation relativement considérable apporte à certains éléments des ailes postérieures des formes extrêmement curieuses, telles que celles dues aux taches noires de l'aire terminale du secteur antérieur, remarquables surtout au côté droit (fig. 51). Les taches du secteur postérieur ont suivi cet étirement, surtout entre 3 et 4.

La bande antémédiane est développée à un tel point que la mélanisation qu'elle détermine déborde autant sur l'aire médiane que sur l'aire basilaire, mais la prédominance d'extension a lieu encore, comme chez l'imago précédent, entre 4 et 6.

4064.11.

Cet imago est intermédiaire entre les précédents, c'est-à-dire qu'il se rapproche de la normale, mais à l'aile postérieure l'absence presque complète des éléments de la bande antémédiane et le décalage dans l'aire terminale vert d'eau des éléments noirs postmédians, diminués d'importance, donne à l'aire médiane jaune doré, rouge un très vaste champ. Toute la surface de cette aire médiane est légèrement cendrée [1]. On observe à l'*aile antérieure* une

1. Ce cendrage est produit par une légère perte d'écailles de couleur (couleurs optiques). Lorsqu'une de ces écailles manque, c'est l'écaille noire de deuxième couche qui en tient lieu. Il ne fait aucun doute que ce cendrage et le phénomène qui le détermine sont dus à l'écart de température. Les expériences à températures fluctuantes en apporteront la preuve fréquente.

certaine division des éléments noirs submarginaux et postmédians et la tache discocellulaire est très disloquée.

FACES DORSALES :

4064.7.

L'éclaircissement constaté à la face ventrale n'a sa contre-partie ici que sur l'aile postérieure où l'on retrouve une réplique topographique exacte des petites taches isolées dans l'aire médiane, à égale distance des systèmes antémédians et terminaux.

4064.8. (Fig. 52).

La mélanisation de la face dorsale n'est pas proportionnelle à celle de la face ventrale, mais l'examen de l'aile antérieure montre une nouvelle illustration de l'autonomie de variation des éléments noirs postmédians, selon qu'ils appartiennent au secteur antérieur ou au secteur postérieur, comme chez 4063.6 (fig. 48).

4064.11.

Aile antérieure : La persistance de la bande postmédiane et le léger éclaircissement des espaces internervulaires qui revêtent de nouveau la forme « en palmes » font coexister sur la même aile le rythme vertical et le rythme longitudinal.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 28 heures

Expérience type 4103

Mortalité relativement faible. Aucun trouble de développement des ailes.

FACES VENTRALES :

L'intérêt de cette expérience réside surtout dans le fait que les zones basilaires peuvent être l'objet d'une mélanisation considérable chez des imagos dont l'ensemble est, par contre, relativement très clair. Une autre caractéristique est à retenir, c'est la persistance, sur certains imagos, de ce cendré dans les zones jaune doré, violettes et vertes, mais qui n'est pas dû au même phénomène que celui qui l'avait produit chez 4064.11 [1].

4103.7 (Pl. XXVI, fig. 4).

Le moins aberrant montre aux ailes antérieures une division des éléments submarginaux et postmédians, ces derniers étant décalés au point d'encombrer l'aire médiane. Cet écart hors de leur domaine topographique habituel est la première manifestation d'un phénomène qui sera poussé à l'extrême chez les sujets de l'expérience 4134 *et* 4136 *qui se rapprochent le plus des* Chrysiridia *d'Afrique.*

La tache discocellulaire est très confuse et la dislocation de ses éléments périphériques fait qu'il est difficile d'attribuer certains de ceux-ci, avec certitude, à ce système plutôt qu'au système postmédian. Cette division fine se retrouve sur quelques éléments postmédians et antémédians de l'aile postérieure.

Chez 4103 *b* nous devons noter à l'aile postérieure la décomposition en deux éléments des taches allongées postmédianes du secteur antérieur, entre 4 et 5 et 5 et 6, cas déjà indiqué à l'aile postérieure de 4064.8 (fig. 84).

1. Ici il ne s'agit pas d'une perte d'écailles mais du remplacement d'écailles optiques par des écailles pigmentaires.

Faces dorsales :

Nous retiendrons seulement une nouvelle preuve de l'indépendance de variations des deux groupes distincts de taches noires aux ailes postérieures, l'un, entre 4 et 6, où ces taches, petites, s'alignent à la suite les unes des autres dans le sens des nervures, tandis que les taches entre 6 et 8 n'ont subi aucun allongement.

Le rythme général de tous ces imagos reste nettement vertical malgré l'augmentation de largeur de la bande postmédiane des ailes antérieures de 4103.7, les taches constitutives de cette bande s'allongeant fortement. On constate qu'à la mélanisation de l'aile antérieure correspond un grand éclaircissement de l'aile postérieure.

Chez 4103 *b* la tache discocellulaire est complètement soudée au niveau de la nervure 4 à l'élément le plus allongé de la bande postmédiane.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 30 heures

Expérience type 4122

A ce temps d'incubation correspond une mortalité tellement élevée qu'en l'absence d'une *période léthale* absolue nous pensons que c'est ici que se place la durée d'influence la plus difficile à supporter. Les très rares imagos qui parviennent à éclore ont des troubles de développement qui atteignent surtout les ailes postérieures. Mais l'examen de ces sujets n'en reste pas moins assez facile.

Faces ventrales :

Bêtes très différentes les unes des autres, les plus aberrantes nous rappellent des types comme 4113.3 à aile antérieure presque entièrement noire, sauf cette région de résistance particulière à la mélanisation qui correspond à l'aire médiane entre le bord interne de la nervure 3. De l'aire submarginale verte il ne reste plus que quelques taches minuscules. Quant aux ailes postérieures elles sont proportionnellement moins mélanisantes que les antérieures, mais beaucoup plus cependant que celles de 4113.3. Les éléments noirs postmédians et submarginaux forment une masse à contours inégaux et qui réduit d'autant plus l'aire médiane jaune doré que l'aire basilaire est elle-même entièrement envahie de noir et forme un bloc compact avec la ligne antémédiane.

Faces dorsales :

La mélanisation intense des faces ventrales n'a pas entraîné celle des dorsales. Tous les éléments de la bande postmédiane des ailes antérieures ont subi, sur tous les imagos de cette expérience, un allongement longitudinal très prononcé, au point que l'extrémité de la tache discocellulaire est complètement soudée à cet élément postmédian. Les noirs des ailes postérieures ont une teinte brun chocolat, assez fréquente chez les imagos à aile antérieure mélanisée à l'extrême.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 32 heures et 32 h. 30

Mortalité beaucoup moins forte qu'à la suite de l'expérience précédente.

Nous ne comprenons pas pourquoi cette augmentation d'incubation de deux heures et deux heures trente nous donne à nouveau, après des imagos si intensément mélanisants, des sujets dont les surfaces noires et claires ont à peu près, à la face ventrale, la même valeur superficielle respective que chez les bêtes de la nature. Le

phénomène qui a déterminé le mouvement général de variation est peut-être le même qui, après les périodes léthales, conditionne ce renversement des rythmes de variations que nous avons étudié. Mais les variations de ces papillons sont d'un grand intérêt en raison du fait qu'elles confèrent à ces Chrysiridia *malgaches une ressemblance assez troublante avec l'espèce africaine. Ces imagos constituent une forme de variation tout à fait à part et qu'aucune autre expérience de température et de durée différentes n'a pu reproduire.*

Expériences types 4137 et 4136

Faces ventrales :

Les papillons de ces lots ne présentent pas entre eux les dissemblances d'un individu à l'autre comme celles que nous avons observées dans la plupart des séries écloses d'autres expériences.

Les mêmes principes de variation semblent avoir présidé aux transformations qui font de ces imagos un type d'aberration en marge des autres.

Ce qui frappe, c'est d'abord l'extrême division de tous les éléments des principaux systèmes ; ensuite le fait que l'intégralité des aires basilaires n'est plus respectée et que les divers champs aux ailes antérieures semblent avoir perdu leur autonomie topographique primitive ; enfin, qu'en conséquence il devient à peu près impossible d'assigner une dépendance précise de beaucoup d'éléments à l'un des systèmes au voisinage desquels ils se trouvent.

Si nous examinons en effet le sujet le plus caractéristique, le 4136 *f* (Pl. XXVI, fig. 5), nous remarquons :

A l'*aile antérieure :* La tendance qu'ont la plupart des bandes noires à se diviser en stries. Si la bande postmédiane subsiste et si le système discocellulaire est encore un peu reconnaissable, par contre les éléments de tous les systèmes se font suite, de la base à la bande vestigiale du système postmédian, sans qu'il y ait, de part et d'autre du système discocellulaire, une aire verte plus large que les intervalles entre les multiples stries noires. C'est cette division de tous les systèmes noirs qui rapproche surtout cet imago et la majorité de ceux des expériences de trente-deux heures et trente-deux heures trente des *Chrysiridia* d'Afrique.

Aux *ailes postérieures :* Les systèmes noirs n'ont point subi une division aussi prononcée et l'aire médiane reste relativement bien conservée, mais beaucoup d'éléments ont cependant varié dans le même sens de fractionnement que ceux de l'aile antérieure.

Faces dorsales :

4134.

Chez les imagos de cette expérience on retrouve sur la face dorsale, bien que dans une proportion bien moindre, cette évolution des systèmes noirs vers une division fine de leurs éléments, mais ici les systèmes et les aires qu'ils encadrent ne se confondent pas comme sur la face ventrale.

Ailes antérieures : Nous retrouvons cependant la présence de ces petites taches noires « perdues » dans l'aire verte comprise entre la bande postmédiane et la tache discocellulaire et que portait déjà le 4113.6. Ici elles sont beaucoup plus menues encore et il est aussi impossible de savoir auquel des deux systèmes, postmédian ou discocellulaire, les rattacher.

Ailes postérieures : On observe la réplique des caractéristiques propres aux régions correspondantes de la face ventrale.

4136.

Ailes antérieures: Tandis que les sujets de l'expérience 4134 conservaient tous un rythme vertical de leurs éléments noirs, ceux du 4136 passent au rythme longitudinal avec grand éclaircissement en palme des plages vertes internervulaires. Cependant le système postmédian subsiste, bien que réduit à deux bandes noires dont l'une est dédoublée en V et qui ne dépassent pas la nervure 4.

Ailes postérieures: Elles comportent la même tendance au fractionnement et à la division très fine de beaucoup de leurs éléments noirs, tant de ceux du secteur antérieur à l'aire terminale, qu'à ceux du secteur postérieur où les taches noires submarginales sont « pulvérisées » en semis d'écailles étendus et serrés, et où la tache de l'angle anal elle-même est finement fractionnée.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 33 h. 30

Très grande résistance des chrysalides traitées.

En abordant l'étude des imagos provenant d'expériences de trente-deux heures et trente-deux heures trente (4134 et 4136) nous avions attiré l'attention sur le fait que, somme toute, la surface totale des plages noires et des plages claires était à peu de chose près la même que sur les sujets de la nature. La même observation est valable pour la plupart des imagos issus d'expériences de trente-trois heures trente. Il ne s'agit là encore que des faces ventrales, car les faces dorsales, à l'instar de celles du 4136 *f*, sont extrêmement éclaircies et la majorité d'entre elles rentrent dans des types ou catégories de grands éclaircissements en palmes dont quelques-uns atteignent presque l'intensité du 4248.21 (Pl. V, fig. 5).

Chez quelques imagos, par contre, seul le rythme vertical existe, tandis que des sujets intermédiaires voient coexister sur leurs ailes antérieures les deux rythmes longitudinaux et verticaux.

Expérience type 4059

Faces ventrales :

Bien qu'aucun individu de cette série ne soit l'objet d'une mélanisation importante et que la majorité de ces papillons soit à ranger dans les formes éclaircies, ils diffèrent beaucoup entre eux. S'il est curieux de constater que certains donnent un ensemble relativement peu aberrant, il est surprenant, par contre, de retrouver sur d'autres des variations qui jusqu'alors ne se rencontraient le plus souvent que chez des imagos issus d'expériences de *chaleur modérée*.

C'est ainsi qu'entre autres exemples, pour le 4059.1 (Pl. XXVII, fig. 5), chez lequel aux ailes antérieures la diminution et le raccourcissement des systèmes noirs marginaux, submarginaux, postmédians et discocellulaires réduisent ceux-ci à quelques éléments très espacés qui ne dépassent même pas la nervure 3, nous voyons réapparaître un épaississement considérable de l'empreinte noire des nervures 1, 2 et 3.

En dehors de ces trois nervures on remarque chez cet imago une très grande netteté dans les contours des éléments noirs et une grande pureté des plages claires environnantes, tandis qu'un grand nombre des autres sujets présente un saupoudrage d'écailles noires à la périphérie des éléments de l'aile antérieure dont beaucoup sont disloqués, comme le montre 4059.11 (Pl. XXVII, fig. 4) où la tache discocellulaire et les taches des éléments voisins font

persister légèrement les caractéristiques des dessins très divisés des sujets des deux expériences précédentes.

Individus les plus clairs :

Ailes postérieures : Les taches noires des zones basilaires dans la plupart des cas sont à peu près éliminées et la bande antémédiane est souvent réduite à quelques petits éléments insignifiants. L'absence de cette bande noire redonne toute leur valeur aux bandeaux de couleur qui séparent l'aire basilaire de l'aire médiane. Celle-ci est d'une grande pureté tant au secteur antérieur qu'au secteur postérieur. Dans ce dernier les taches noires subterminales peuvent manquer complètement (4056.11).

Individus les moins clairs :

Nous choisirons comme type l'imago 4059.7 (Pl. XXVII, fig. 8) qui se rapproche beaucoup des sujets de l'expérience 4170 (24 heures à 39°) par, aux ailes antérieures, la forte empreinte de la bande postmédiane et la terminaison en palmes des plages vertes internervulaires, la multiplicité des éléments constituant les systèmes discocellulaires et basilaires et, aux ailes postérieures, par la très grande surface de l'aire médiane dorée rouge dont l'extension a lieu au détriment de l'aire terminale vert d'eau, et surtout par la présence de cette pulvérisation en forme d'arceaux des taches noires entre 2 et 3. On retrouve même au secteur antérieur cet étirement, en travers de l'aire médiane de quelques éléments de la ligne antémédiane entre 4 et 5 et 5 et 6.

Si toutes ces particularités rapprochent beaucoup ces papillons de ceux obtenus par des expériences de chaleur intense, un bon nombre d'imagos de cette même série, pas plus aberrants que ceux obtenus d'expériences à température modérée, comme c'est le cas, par exemple, pour 4059.9 et 4059.14 (Pl. XXVII, fig. 3) qui s'apparentent tellement aux imagos de l'expérience 4161 (61 heures à 35°).

FACES DORSALES :

Sur douze imagos éclos, cinq sont presque aussi clairs que le type longitudinal 4059.1 (Pl. XXVII, fig. 6). Seul un exemplaire a gardé un rythme vertical absolu avec une intéressante simplification des éléments noirs des systèmes à l'aile antérieure (4059.6). Un autre sujet, 4059.14, rappelle lui aussi à la face dorsale celle de beaucoup d'imagos de l'expérience 4170, mais avec la même simplification de dessins que l'exemplaire précédent. Les autres sujets de la série sont intermédiaires et, chez eux, coexistent le rythme vertical et le rythme longitudinal, avec plus ou moins de prédominance de l'un ou de l'autre.

Durée d'influence à 40° : 36 heures

Expérience type 4086

Ces deux heures supplémentaires déterminent une énorme mortalité des chrysalides, mais surtout dans la période post-expérimentale et particulièrement pendant les premières quarante-huit heures.

Les quelques rares imagos obtenus sont fort instructifs, car parmi eux se trouve la confir-

mation du fait sur lequel nous avons insisté lors de l'exposé de notre expérience 4066 (33 heures à 39°), exposé auquel on voudra bien se reporter[1].

FACES VENTRALES :

En considérant 4086.21 (Pl. XXV, fig. 1) on retrouvera ce même revêtement caractéristique des ailes antérieures, rythme longitudinal extrêmement développé, empreinte noire considérable accompagnant le trajet de chaque nervure et, en concomitance avec ce faciès général, atrophie des ailes postérieures.

Mais ce qui, dans cette expérience, est typique et vient à l'appui de nos précédentes hypothèses, c'est la comparaison qui s'impose entre 4086.21 et 4086.22 (Pl. XXV, fig. 6).

Aux ailes antérieures du premier, tous les systèmes verticaux noirs (marginaux, submarginaux, postmédians et discocellulaires) ont diparu. Le rythme longitudinal est complet : à ce revêtement aberrant correspond l'atrophie. Chez le deuxième, même faciès général à forte empreinte noire sur le trajet de toutes les nervures et même terminaison en palmes des aires vertes, mais ici, certains éléments verticaux bien que confus et brouillés subsistent nettement. Or à ce revêtement, différent de l'autre par la persistance d'éléments verticaux, ne correspond aucune atrophie des ailes postérieures.

Il semble donc bien qu'ici encore il y ait à l'origine de ce phénomène un trouble qui conditionnerait à la fois cette forme aberrante typique et cet accident de développement.

FACES DORSALES :

Tout en tenant compte d'une mélanisation moins forte que sur les sujets de l'expérience 4066 on retrouve cependant le même revêtement sur l'imago 4086.22 où la persistance de la bande postmédiane diminue l'ampleur des aires vertes en palmes, mais où les éléments de cette bande sont tous étirés longitudinalement avec jonction complète de l'un d'eux à l'extrémité de la tache discocellulaire.

Quant aux sujets atrophiés, la mélanisation intense de leurs ailes antérieures rend difficile toute analyse valable du mouvement des dessins.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 37 heures

Expérience type 4106

Les expériences suivantes montrent comme la précédente que seules les chrysalides les plus récentes et n'ayant pas plus d'une heure d'âge de métamorphose sont aptes à supporter le traitement qui leur est imposé.

Les imagos qui en éclosent présentent tous à un degré plus ou moins élevé cette forme de variations déjà observée aux ailes antérieures à la suite des expériences de trente-neuf heures à 38° (4128) et de quarante heures trente à 39° et dont, rappelons-le brièvement, les caractéristiques essentielles résident dans un éclaircissement extrême du tiers externe de l'aile, tandis que le noir s'est concentré dans les deux tiers internes.

Mais ici les ailes postérieures sont empreintes d'une mélanisation beaucoup plus étendue. Enfin, chez les individus à revêtement aberrant extrême, nous verrons se produire pour la première fois sur la face dorsale *un éclaircissement considérable de l'aile antérieure, tandis que l'aile postérieure est presque entièrement mélanisée.* Nous avons vu que c'est, en général, l'inverse qui se produit.

1. Type aberrant particulier et atrophie concomitante.

Faces ventrales :

Si l'on examine les ailes antérieures du 4106.19 (Pl. XXVIII, fig. 2) on aperçoit bien les vestiges de la bande postmédiane unie à l'aire basilaire par de nombreux ponts de taches noires s'étendant le long des nervures 7, 6 et 5, ces taches étant probablement les vestiges du système discocellulaire. Les aires vertes à terminaison en palmes sont réduites par la bande postmédiane à des taches minces.

Ailes postérieures : On constate une forte mélanisation des aires basilaires dont seule la partie supérieure du secteur antérieur a gardé ses écailles vertes primitives. Cette mélanisation se prolonge en travers de l'aire médiane jaune dorée par une succession de taches et de semis d'écailles qui vont rejoindre le système marginal noir, celui-ci ayant à peu près complètement absorbé l'aire vert d'eau. Tandis que la forte mélanisation de l'espace internervulaire 2-3 fait corps avec la tache de l'angle anal, l'espace voisin 3-4 est resté indemne de cet envahissement du noir. Il n'y subsiste qu'un très léger semis d'écailles. Nous avions déjà constaté l'indépendance de cet espace en étudiant les imagos de l'expérience 4105 et dont certains étaient très semblables à ceux-ci.

Les revêtements des sujets 4106.20 et 18 (Pl. XXVII, fig. 11-12) ne sont que l'accroissement de cette mélanisation et l'on remarque, chez eux aussi, que c'est toujours l'espace internervulaire 3-4 qui mélanise le moins. Cependant, dans la nature, l'ensemble des taches comprises entre ces deux nervures occupe une surface égale, sinon parfois supérieure à celle des taches des espaces voisins.

Aux *ailes postérieures* de 4106.18 on a l'impression qu'une autre région — celle de l'aire médiane proche du bord interne — a résisté aussi à l'envahissement du noir. En réalité il semble que ce soit le développement déjà énorme des systèmes noirs marginaux et antémédians qui doivent être à bout d'extension.

Faces dorsales :

4106.19. *Ailes antérieures* (Pl. XXVIII, fig. 1).

Le système discocellulaire décalé vers l'intérieur fait corps avec l'aire basale. Les contours de cette masse noire sont diffus. La ligne schématique que l'on tracerait des vestiges du système postmédian accuserait une courbure en concavité, alors que dans la nature, elle est plutôt convexe par rapport au bord externe de l'aile. Elle est ici interrompue entre 7 et 6, puis descend de 6 jusqu'à l'angle des bords externe et interne sans interruption, mais figurée seulement par des semis d'écailles très serrés. Au niveau de la fourche 3-4, ces semis d'écailles s'anastomosent avec la diffluence des contours de l'élément discocellulaire. Malgré la persistance de ces éléments vestigiaux de la postmédiane le revêtement de l'aile est typique de l'éclaircissement en palmes.

L'*aile postérieure* a cela de remarquable que nous retrouvons dans l'aire terminale du secteur postérieur cette forme en arceaux des taches noires, comme nous l'avions observé chez les imagos de l'expérience 4170 (24 heures d'incubation à 40°). Ici encore nous constatons la résistance à la mélanisation de l'espace internervulaire 3-4 où se voient seulement des semis très légers d'écailles noires. Les aires terminale et médiane du secteur antérieur sont parsemées également d'écailles noires, mais celles-ci sont beaucoup plus faiblement marquées dans l'espace gris bleuté compris entre la nervure 6 et le bord interne.

Le 4106.20 a suivi exactement le même processus de variation mais avec un taux de mélanisation beaucoup plus élevé. Ses ailes inférieures sont, à peu de chose près, semblables à celles de 4131.21 (Pl. XXVII, fig. 2).

Quant au 4106.18 (Pl. XXVII, fig. 10) dont l'intérêt majeur tient à ce que ses ailes antérieures sont très éclaircies, tandis que ses ailes postérieures sont presque entièrement noires, il présente deux phénomènes à noter. En premier lieu, le fait que le système discoïdal est presque entièrement « pulvérisé » et réduit à un agglomérat de semis d'écailles inégalement répartis. En deuxième lieu la présence curieuse au côté droit de deux taches allongées entre 2 et 3 et entre 3 et 4.

C'est le seul exemplaire sur lequel la présence de ces taches ne s'accompagne pas, en même temps, de taches similaires dans les espaces internervulaires voisins.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 38 heures

Expérience type 4131

Les imagos provenant de ce temps d'incubation se rapprochent beaucoup des précédents, mais certains d'entre eux, comme 4131.21, en diffèrent notablement par les caractères suivants :

4131.21 (Pl. VIII, fig. 2).

Face ventrale :

Ailes antérieures : Seul le secteur antérieur est l'objet d'une mélanisation s'étendant sur les trois quarts internes de l'aile, par fusion de la masse noire correspondant au système discocellulaire avec les éléments de l'aire basilaire. Au delà de la nervure 4 l'aile reste très claire et la mélanisation de l'aire basilaire, dans le secteur postérieur, occupe même une surface un peu plus étendue que chez les imagos de la nature. On remarquera la persistance des plages vertes de la région postéro-basilaire.

Ailes postérieures : Au lieu de la forte augmentation des éléments de l'aire terminale nous retrouvons ce que 4056.23 (Pl. VIII, fig. 6) nous avait déjà montré, une bordure noire ininterrompue de tout le pourtour de l'aile et qui, au secteur antérieur, absorbe presque entièrement les plages vert d'eau marginales. Ici la bande antémédiane persiste, mais, malgré que quelques-uns de ses éléments s'étirent en travers de la bande médiane jaune dorée, celle-ci occupe une largeur exceptionnelle du fait du refoulement vers le bord de l'aile, et en bandeau étroit, des éléments noirs marginaux.

4131.21 (Pl. XXVII, fig. 2).

Face dorsale :

Ailes antérieures : Elles ont un éclaircissement extrême en palmes. Le fond vert est cependant finement parsemé d'écailles noires.

Quant aux ailes postérieures, on y retrouve la même bordure périalaire de la face ventrale, mais pas aussi homogène à cause des solutions de continuité au niveau des nervures 3 et 4. Toute l'aire médiane, du bord abdominal à la nervure 6, est encombrée d'écailles noires en semis très denses.

L'un des imagos de cette série (4131.23) (pl. XXVII, fig. 1) porte à l'aile antérieure un vestige très bien marqué de la bande postmédiane, mais qui, du bord costal, n'atteint que la nervure 3.

Quant au 4131.26 il est une réplique, aux ailes antérieures, de celles de 4106.19 et aux ailes postérieures, de celles du 4106.20.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 39 heures

Expérience type 4132

Nous ne possédons que très peu d'exemplaires de développement normal correspondant à ce temps d'influence, mais l'un d'eux est particulièrement intéressant parce qu'il est une forme de passage entre les imagos de l'expérience précédente et ceux de la suivante.

4132.24.

FACE VENTRALE :

Ailes antérieures : Nous voyons réapparaître la bande postmédiane qui, malgré l'énorme noircissement de l'aile, se distingue fort bien par le dégagement de son extrémité inférieure. Les aires vertes sont réduites à une bande marginale encombrée de taches noires irrégulièrement placées et d'inégale grosseur. La mélanisation a respecté, comme dans presque tous les cas similaires, l'espace médian entre 1 et 2, ainsi que la petite section habituelle de l'aire basilaire.

Ailes postérieures : Elles sont une réplique de 4106.20, mais l'aire basilaire verte est bien conservée. Ici encore on observe, bien qu'à un degré moindre, la résistance des nervures à l'envahissement du noir. Il y persiste, en effet, tout le long du trajet qu'elles parcourent dans les plages noires, quelques écailles vertes ou jaunes.

FACE DORSALE :

Ailes antérieures : Là encore, comme chez 4131.23, nous voyons réapparaître quelques éléments verticaux. La bande postmédiane est figurée par une tache descendant du bord costal à la nervure 3, puis, au delà, se fragmentant dans chacun des espaces internervulaires suivants 6-5 et 5-4 par une tache, puis un groupe de taches. Le système discocellulaire fait corps avec l'aire basilaire.

Ailes postérieures : Le contour de l'aire basilaire est rendu diffus par un liséré de semis d'écailles noires. Enfin, les taches subterminales sont faites de semis d'écailles extrêmement denses, localisées étroitement de part et d'autre des nervures 2 et 3. La bordure noire du 4131.21 a disparu.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 40 heures

Expérience type 4186

A mesure que nous augmentons la durée d'incubation le taux de mortalité s'accentue. C'est ainsi que sur des lots de plusieurs centaines de chrysalides quelques-unes seulement parviennent à éclore et, parmi ces quelques imagos, bien peu ont une extension complète de leurs ailes. Notons que ce ne sont toujours que les chrysalides des métamorphoses les plus récentes qui sont susceptibles de résister jusqu'au bout.

4186.21.

FACE VENTRALE (Pl. XXVIII, fig. 4) :

La face ventrale de cet imago, une des formes aberrantes les plus magnifiques obtenues, rappelle beaucoup celle du 4170.4.

Ailes antérieures : La bande postmédiane est fortement marquée. Très large, elle est reliée à l'aire basilaire par le morcellement et l'accroissement des éléments du système discocellulaire. L'aire terminale est ornée de longues taches ovales ou triangulaires qui sont les pointes des palmes isolées dans cette aire par la solution de continuité que leur impose la présence de la bande postmédiane. Contrairement aux autres imagos de ce lot et de tous ceux des expériences précédentes, l'aire basilaire de celui-ci est très éclaircie de la nervure 2 au bord costal.

Ailes postérieures : Nous retrouvons la même forme de mélanisation du système postmédian qui a absorbé complètement l'aire vert d'eau terminale. L'examen de l'aile droite ventrale nous montre une fois de plus combien l'espace internervulaire 3-4 est plus résistant à l'envahissement du noir que les espaces voisins. Le système antémédian est repoussé dans l'aire médiane et laisse toute sa valeur au liséré bleu violet rouge qui borde l'aire basilaire; celle-ci est indemne de tout élément noir. Le système antémédian obéit à l'habituel allongement de ses éléments qui sont étirés en travers de l'aire médiane jaune du secteur antérieur sous forme de taches irrégulières ou de semis très serrés et très denses.

C'est surtout sur cet imago que se voient avec le plus de netteté les trajets des nervures restées claires dans les plages noires qu'elles traversent.

Face dorsale :

Ailes antérieures : C'est un admirable type de l'éclaircissement longitudinal en palmes. Il ne subsiste, en effet, du système postmédian qu'une tache noire contre le bord costal. Le système discocellulaire est complètement accolé à l'aire basilaire.

Aile postérieure : Elle est une réplique du mouvement de mélanisation de 4131.21, mais le secteur postérieur est ici beaucoup plus fortement mélanisé.

D'autres imagos, tels que le 4186.23, diffèrent des deux précédemment décrits par une mélanisation beaucoup plus forte de l'aile antérieure, la bande postmédiane étant d'une part soudée au système discocellulaire et par celui-ci à l'aire basilaire, d'autre part aux éléments marginaux du secteur postérieur, cette fusion ne laissant plus à la région apicale que quelques taches claires d'inégale grosseur. L'aire terminale claire du secteur postérieur est large, mais il n'y a pas de terminaison en palmes, la bande marginale de bordure de l'aire ayant disparu.

Les espaces internervulaires 4-5, 5-6, 6-7, forment chacun une bande noire ininterrompue de l'aire basilaire au bord externe. Ces bandes sont séparées, au niveau des nervures, par des lignes claires vert d'eau pendant leur trajet dans l'aire terminale, ces lignes s'élargissant légèrement dans l'aire médiane où elles ont la teinte jaune dorée de cette région. Dans les espaces internervulaires 7-8 la bande noire est interrompue au niveau de l'aire médiane.

Au secteur postérieur les nervures 2 et 3 encadrent une tache noire allongée, comme chez 4132.14, tandis que l'élément noir correspondant entre 3 et 4 a fortement remonté dans l'aire médiane, laissant l'aire terminale très claire.

Coloration :

Les verts des ailes antérieures tirent sur le bleu.

La face dorsale du 4186.23 est semblable à celle de 4186.21 (Pl. XXVIII, fig. 3), mais la bande postmédiane y est figurée par une large tache rectangulaire entre la nervure 5 et le

bord costal, et les éléments submarginaux et marginaux par quelques ponctuations noires minuscules. Les dessins de l'aile postérieure ont suivi les mêmes mouvements qu'à la face ventrale, mais sont beaucoup moins nets.

Durée d'influence à 40°/40,°3 : 42 heures et 43 heures

Expériences types 4123 et 4125

Nous groupons ces deux temps d'incubation parce que les imagos qui en proviennent ont sensiblement le même revêtement et sont toujours très fortement mélanisants. Le rythme général reste cependant longitudinal et ce sont les éléments noirs qui, cette fois, le déterminent.

Du point de vue coloration un fait est à noter, c'est que les régions habituellement d'un beau noir profond sont, chez ces imagos, d'un gris sale, tandis que les verts métalliques sont moins brillants et plus pâles aussi.

FACES VENTRALES :

4123.25 (Pl. XXVII, fig. 9).

L'examen de cet imago montre aux *ailes antérieures* une mélanisation intense ne laissant plus aux plages vertes que les espaces internervulaires de 1 à 7 et dans la moitié externe de l'aile seulement. Les nervures 7 et 8 n'encadrent qu'une tache verte et l'on ne trouve de plages claires, en dehors de ces éléments internervulaires, que quelques semis saupoudrant finement la région voisine du bord costal qui correspond à l'aire médiane.

Les *ailes postérieures* à dessins très asymétriques n'ont plus aucune trace du vert d'eau marginal et l'aire basilaire est complètement envahie par le noir, à l'exception seulement d'un petit liséré d'écailles vertes le long du bord abdominal. L'aire médiane jaune doré rouge est réduite sur un côté à quelques îlots et, sur le côté opposé, à une large plage dans la zone médiane du secteur postérieur.

4125.20 (Pl. XXVII, fig. 7).

La face ventrale des ailes antérieures est beaucoup plus mélanisée encore que chez les sujets de l'expérience précédente et l'on n'aperçoit plus que quelques îlots vert d'eau.

Quant à l'aile postérieure, elle n'est que l'accentuation de la mélanisation de celle de 4123.25.

FACES DORSALES :

Elles sont chez ces deux imagos assez semblables, pour les *ailes antérieures* surtout. Celles-ci sont divisées en trois zones distinctes. L'aire basilaire noire, de surface normale, mais augmentée du système discocellulaire qui lui est intimement soudé, occupe les deux cinquièmes internes de l'aile. Une forte mélanisation des deux cinquièmes externes détruit presque entièrement les plages vertes terminales dont ne subsistent que de rares semis d'écailles. Enfin, encadré par ces deux aires noires, le cinquième restant occupe l'aire médiane par des aires vertes dont l'extrémité externe affecte la même forme en palme que celle qui jusqu'alors s'étendait sur les autres imagos dans la zone marginale.

Ici les éléments internes de la surface noire et les éléments externes de la surface médiane

s'interpénètrent. Il n'y a donc pas seulement différence quantitative mais réajustement topographique d'un mouvement de dessins par compensation et intervention d'une valeur au détriment d'une autre.

Par l'examen de l'*aile postérieure*, on peut admettre que c'est cependant l'extension du noir qui prédomine, car nous retrouvons, partant de l'aire basilaire, des prolongements d'éléments noirs s'étirant dans l'aire médiane claire au niveau de chaque nervure.

Chez 4125.20 c'est le même processus qui intervient, mais la mélanisation, comparativement beaucoup plus étendue, en rend l'analyse moins facile, d'autant plus qu'à l'aile postérieure le secteur antérieur est presque entièrement envahi de noir. Par contre, à l'aile antérieure subsiste très nettement dans l'aire terminale une succession de petits îlots verts submarginaux.

Durée d'influence à 40°/40°,3 : 44 heures

Expérience type 4052

A partir de ce temps d'influence aucun imago ne peut se développer normalement. Les ailes restent chiffonnées dans les cas les plus favorables. L'atrophie des ailes postérieures est à peu près constante. Avec ces troubles d'extension coïncident l'altération ou la perte d'écailles noires qui déterminent des zones de pâlissement très caractéristiques, mais la plupart des imagos ne peuvent sortir de leur chrysalide.

Dans la grande majorité, ce sont les formes les plus mélanisantes dont l'atonie est la plus forte.

Ceux de ces papillons dont le développement des ailes, tout défectueux qu'il soit, permet cependant un examen d'ensemble de leurs dessins peuvent être ramenés aux types 4123.25 et 4186.20.

Quant aux « avortons » artificiellement extraits de leurs enveloppes ils sont ou éclaircis du type « aires vertes à terminaison en palmes », ou atteints d'une mélanisation qui, tant à la face ventrale que dorsale, ne laisse plus aux plages claires que des surfaces extrêmement réduites tels que nous l'avaient montré — mais sur leur face ventrale seulement — les sujets 4072.10 ou 5.

C'est par ces imagos arrivés à bout de résistance vitale que nous passons à ceux de l'expérience suivante d'une durée de quarante-cinq heures (expérience 4000), qui nous permettra ainsi que les expériences d'une durée encore supérieure d'établir les lois suivantes :

1° *Une mélanisation totale et intéressant en même temps la face dorsale et la face ventrale correspond toujours, chez l'imago qui en est atteint, à un tel degré d'atonie que toute éclosion et par conséquent toute extension des ailes est impossible* (4000.20, Pl. XXVI, fig. 12 et 13).

2° *La même expérience peut déterminer la variation diamétralement opposée, c'est-à-dire des imagos à grands éclaircissements sur les deux faces* (4049.1, Pl. X, fig. 3). *C'est parmi ceux-ci seulement qu'un nombre extrêmement restreint trouve encore la force d'éclore, mais l'extension de leurs ailes est presque toujours très défectueuse* (4000.23, Pl. XXVI, fig. 11).

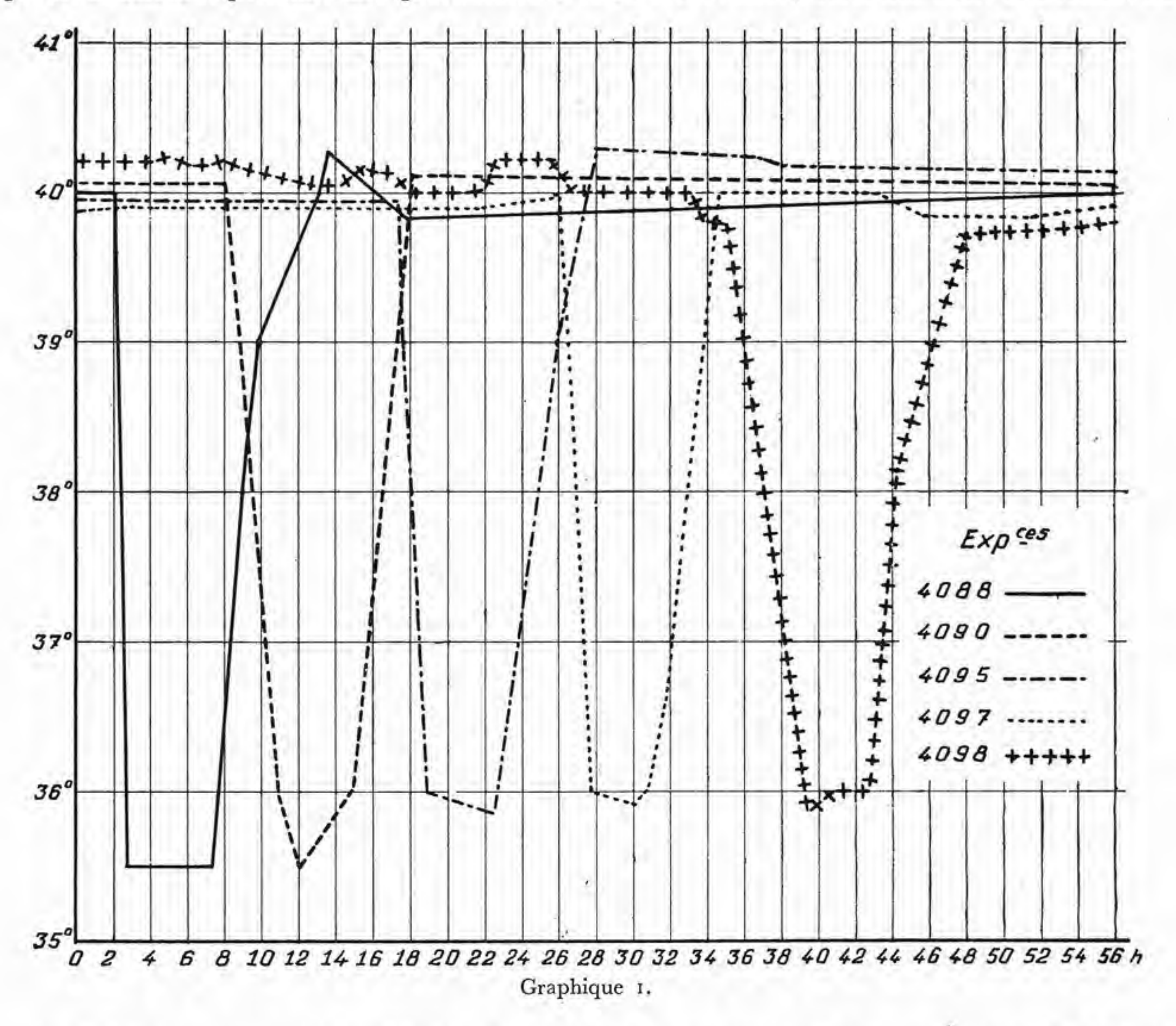
3° *Chez les avortons clairs les pattes et les antennes sont toujours normalement constituées. Chez les avortons noirs les antennes sont presque toujours atrophiées et les pattes sont quelquefois privées de leurs ongles.*

4° *Cependant, en cherchant à obtenir « l'Urania noire », ou tout au moins une mélanisation maxima sur les deux faces, en même temps qu'une extension normale des ailes, nous avons constaté que celle-ci pouvait s'effectuer chez un imago à antennes atrophiées* (4168.23, Pl. X, fig. 6 et Pl. XI, fig. 1).

Ces remarques nous permettent d'enchaîner l'étude des expériences à températures constantes à celles des expériences à températures fluctuantes ou en plusieurs temps, puisque c'est de l'une de celles-ci qu'est née l'aberration la plus mélanisante qu'il nous semble possible d'obtenir.

b. EXPÉRIENCES A TEMPÉRATURES FLUCTUANTES

Partant de cette constatation que toute expérience pendant laquelle une température de 40° est maintenue pendant une quarantaine d'heures détermine, sinon une mortalité totale, du



Graphique 1.

moins un pourcentage infime de réussite, et que ce pourcentage diminue encore au delà de quarante heures, nous avons cherché à voir si un abaissement temporaire de température en cours d'expérience permettrait d'accroître le temps total d'incubation à 40°, tout en augmen-

tant le pourcentage des éclosions. Il importait aussi de savoir si ce pourcentage varierait selon que cet abaissement serait situé plus tôt ou plus tard dans le temps de l'expérience. Il était intéressant, enfin, de voir quel serait, selon les cas, le pourcentage des formes éclaircissantes et mélanisantes chez les imagos éclos ou chez ceux dont leur formation en chrysalide serait arrivée à un stade suffisant pour permettre d'apprécier la direction de leur variation.

Le graphique 1 montre le détail des fluctuations de température des cinq expériences types suivantes. Toutes les chrysalides traitées dans ces expériences étaient âgées de vingt à une heure.

Expérience 4088

Les chrysalides mises d'emblée à 40° ne restent à cette température que pendant les deux premières heures. Après une chute en une heure à 36°, un séjour de quatre heures à ce niveau et un retour en cinq heures à 40°, les chrysalides restent définitivement à cette température jusqu'à la cinquante-sixième heure (fin de l'expérience).

Mortalité 60 %.		Vitalité 40 %.	
En cours d'expérience	40 %	Imagos formés non éclos	30 %
Dans les jours suivants	10 % env.	Imagos éclos	10 %
Dans les derniers jours de la période nymphale	10 % env.		

Variation.

Formes mélanisantes type 4092.5 (Pl. XVII, fig. 5)	25 %
Formes éclaircissantes type 4161.10 (Pl. XIII, fig. 10)	15 %

Expérience 4090

Du début de l'expérience à la huitième heure, donc six heures plus tard que dans le cas précédent, la température est constante à 40°. Une chute à 35°,5 est alors provoquée et le thermomètre ne remonte pas au-dessus de 35° avant deux heures. Il marque de nouveau 40° à la dix-huitième heure (la régression s'est faite dans des conditions sensiblement égales à celles de l'expérience 4088). La température reste constante à 40° jusqu'à la cinquante-sixième heure (fin de l'expérience).

Mortalité 80 %.		Vitalité 20 %.	
En cours d'expérience	55 %	Imagos formés non éclos	15 %
Dans les jours suivants	20 % env.	Imagos éclos	5 %
Dans les derniers jours de la période nymphale	5 % env.		

Variation.

Formes mélanisantes types 4106.18 (Pl. XXVII, fig. 10 et 12)	17 %
Formes éclaircissantes types 4161.10 (Pl. XIII, fig. 10)	3 %

Expérience 4095

Ici c'est pendant dix-sept heures trente que les chrysalides subissent dès le début de l'expérience une température constante de 40°. La baisse de température a lieu en deux heures

et le thermomètre reste au niveau de 36° pendant deux heures environ pour remonter à 40° à la vingt-huitième heure et y reste jusqu'à la fin de l'expérience.

Mortalité 90 %.		Vitalité 10 %.	
En cours d'expérience	60 %	Imagos formés non éclos	7 %
Dans les jours suivants	20 % env.	Imagos éclos	3 %
Dans les derniers jours de la période nymphale	10 % env.		

Variation.

Formes mélanisantes type 4096.15 (Pl. IX, fig. 3) .... 8 %
Formes éclaircissantes type 4059.7 (Pl. XXVII, fig. 8) ..... 2 %

Expérience 4097

Ce n'est qu'après vingt-six heures à 40° constants que la température est abaissée à 36°, restant à ce niveau pendant deux heures trente pour être ramenée à 40° à la trente-quatrième heure et rester à ce chiffre jusqu'en fin d'expérience.

Mortalité 97 %.		Vitalité 3 %.	
En cours d'expérience	83 %	Imagos formés non éclos	3 %
Dans les jours suivants	8 % env.	Imagos éclos	0
Dans les derniers jours de la période nymphale	6 % env.		

Variation.

Formes mélanisantes type 4000.20 (Pl. XXVI, fig. 12 et 13).
Et formes à la fois mélanisantes et éclaircissantes type 4106.19 (Pl. XXVIII, fig. 1 et 2).

Expérience 4098

La température est restée constante à 40° du début de l'expérience à la trente-quatrième heure, un abaissement à 36° s'effectue en quatre heures, est maintenu à ce niveau pendant trois heures, puis est suivi d'une hausse en quatre heures à 40°, cette température restant alors constante jusqu'à la fin de l'expérience.

Mortalité 100 %.
En cours d'expérience .... 90 %.
En cours de période nymphale ... 10 %.

L'étude comparée du graphique 1 et des expériences qui s'y rapportent permet de conclure :

1° *Que le temps d'incubation à 40° peut être porté avec succès de quarante-trois heures (temps limite des expériences à températures constantes) à quarante-sept heures 30, à condition qu'un abaissement de température de quelques heures ait lieu mais prenne place du début de l'expérience, approximativement, jusqu'à mi-temps entre le début et la fin de celle-ci.*

2° *Que la mortalité augmente au fur et à mesure que le premier séjour à 40° se prolonge, et cela malgré que le total des heures à 40° et à des degrés différents reste sensiblement le même dans chaque expérience* [1].

1. Les légères différences de courbes des progressions et des régressions sont inévitables, la surveillance la plus assidue des différents réglages des étuves les plus « dociles » ne permettant pas cependant de faire passer exactement ces courbes sur un tracé préétabli.

3° *Que la mortalité* dépend bien du moment *où se sont effectués respectivement les deux séjours à une température constante de* 40° *et* non de la durée totale *de ces deux séjours. Le plus fort pourcentage de mortalité est enregistré en effet à la suite de l'expérience* 4098 *qui est justement celle où le total des heures à* 40° *est le moins élevé* (42 *heures*).

4° *Que le pourcentage des imagos qui éclosent diminue progressivement, tandis qu'augmente celui des chrysalides qui meurent dans les derniers jours de la période nymphale.*

5° *Que le pourcentage des formes mélanisantes s'accroît à mesure que diminue le taux des éclosions (corrélation avec les observations déjà faites à la suite des expériences de quarante heures et plus à une température constante de* 40°).

Expériences 4010, 4011, 4014 et 4015

L'exposé précédent a montré combien les expériences qui y sont étudiées ont entraîné de très fortes mortalités. Si l'importance proportionnelle de celles-ci est imputable à la situation respective des séjours à 40° les uns par rapport aux autres, elles le sont aussi, selon toute vraisemblance, au fait que ces expériences débutent d'emblée à 40°.

En effet, si le séjour à 40° est précédé d'une progression même assez rapide (en partant de la température du laboratoire à 27°) le taux de résistance des bêtes se relève légèrement. C'est ainsi qu'une incubation de quarante-huit heures à 40° à laquelle il eût été impossible de soumettre des chrysalides si cette incubation avait débuté d'emblée à cette température (car elle eût entraîné déjà bien avant la fin de l'expérience une mortalité de 100 %) peut leur être imposée si cet acheminement de 27° à 40° a lieu en quelques heures.

Certes, dans les expériences où la progression aura été ou trop rapide ou trop lente les imagos, arrivés à un état d'extrême atonie, n'écloront pas, mais un certain nombre d'entre eux sera parvenu à une maturité complète qui permettra un examen général de leur sens de variation.

Les quatre expériences suivantes, inscrites au graphique 2, comportent des séjours à 40° d'une durée sensiblement égale (sauf en ce qui concerne la dernière, nécessairement écourtée) mais avec progression de moins en moins rapide.

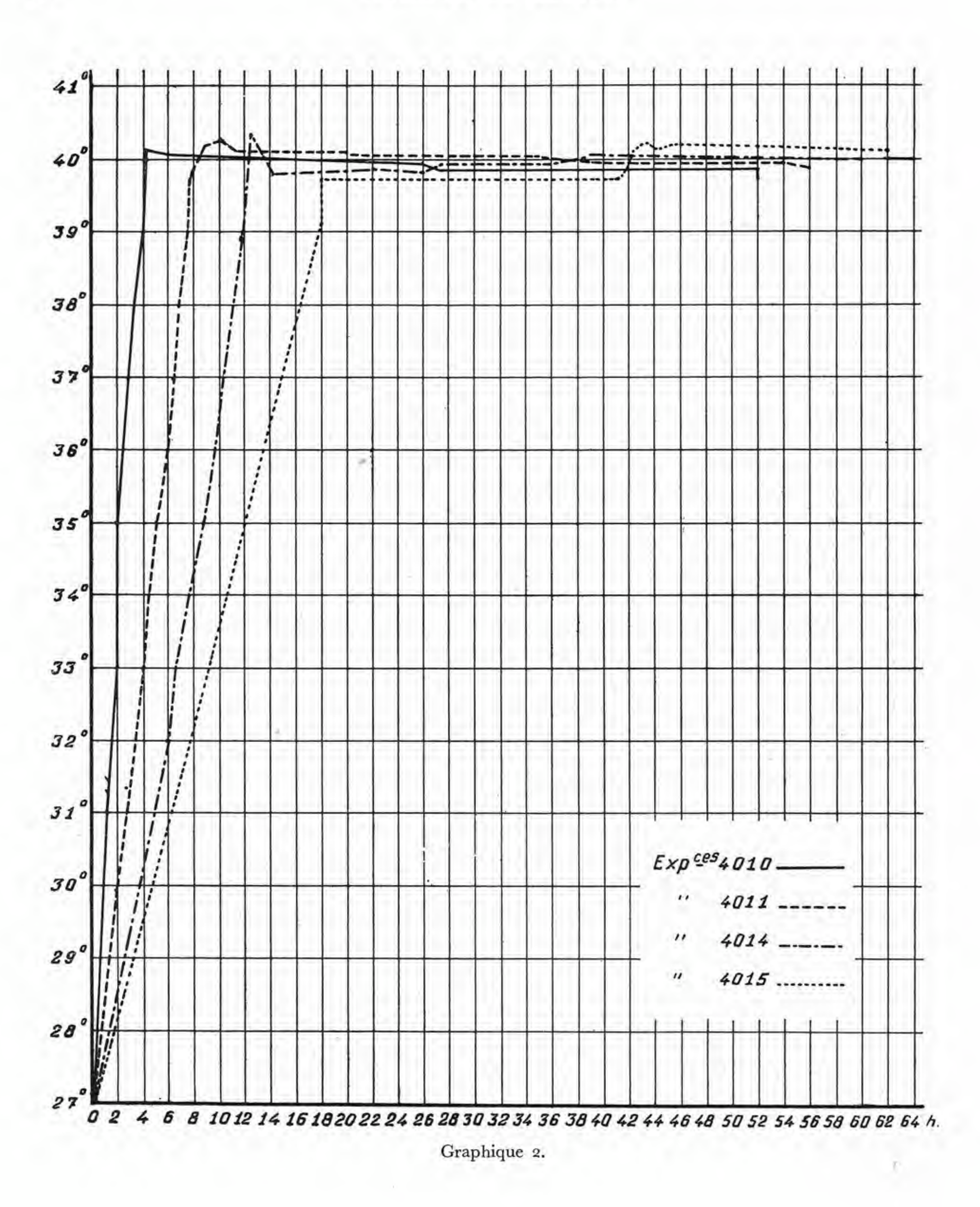
Expérience 4010

La température est portée en quatre heures de 27° à 40°, pour plafonner à ce niveau pendant quarante-huit heures.

Aucune chrysalide ne résiste; la mort de tout le lot (83 sujets de mues nymphales s'échelonnant de 8 heures à 15 minutes) étant constatée aussitôt son retrait de l'étuve.

Expérience 4011

Ici la température de 40° est atteinte en huit heures au lieu de quatre et s'y maintient pendant quarante-huit heures. Sur 80 sujets (de même âge que ceux du lot précédent) 12 seulement présentent, à la sortie d'étuve, d'assez bonnes réactions, 5 meurent les lendemain et surlendemain, 4 dans les derniers jours de la période nymphale, 3 imagos arrivent enfin à maturité mais n'éclosent pas. Ce sont trois formes totalement mélanisantes sur les deux faces (du type 4000.20).


41°
40°
39°
38°
37°
36°
35°
34°
33°
32°
31°
30°
29°
28°
27°
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 36 38 40 42 44 46 48 50 52 54 56 58 60 62 64 h.
Exp ces 4010
" 4011
" 4014
" 4015

Graphique 2.

Expérience 4014

C'est cette fois en douze heures que la température de 40° est atteinte par une progression très régulière et le thermomètre marque 40° pendant encore quarante-huit heures.

Sur 60 chrysalides (de même âge que celles des lots précédents) 10 présentent d'assez bonnes réactions au moment de leur sortie de l'étuve, 2 meurent le lendemain, 3 dans les derniers jours de la période nymphale. Sur les 5 qui ont résisté 3 arrivent à maturité sans éclore et sont tous du type complètement noir 4000.20. Un quatrième éclot mais son extension est très défectueuse (l'ensemble de ses caractères se rapprochent du suivant, le cinquième, étonnant sujet figuré en couleur, planche IX, figure 1 (4014.9) et qui, seul de toutes les formes aberrantes obtenues, porte des traînées d'écailles jaune doré à la face ventrale des ailes supérieures.

Expérience 4015

C'est maintenant en dix-huit heures que la température est portée de 27° à 40°. Cette dernière étant maintenue seulement pendant quarante-quatre heures au lieu de quarante-huit, diminution de durée s'imposant comme compensation approximativement corrective d'un temps de progression tellement plus long ici que dans les cas précédents et qui, surtout, comporte quatre heures entre les quatre plus hauts degrés.

Sur 90 individus d'âge identique à celui des sujets traités dans les trois précédentes expériences 7 seulement manifestent de très faibles réactions au moment de leur retrait d'étuve, 5 meurent en cours de période nymphale, 2 arrivent à maturité sans pouvoir éclore.

L'examen de ces deux avortons montre, pour l'un (4015.21) une mélanisation totale de la face dorsale des ailes antérieures dont la face ventrale ne porte que de légères traînées d'écailles vertes submarginales localisées dans les espaces internervulaires, tandis que les ailes postérieures, mélanisées intensément aussi, ont conservé sur les deux faces une plage doré rouge s'étendant de la nervure 4 au bord abdominal dans la région correspondant à l'aire médiane.

L'autre individu ne porte plus aucune écaille de couleur vive (couleur optique), les deux faces étant entièrement d'une teinte brun chocolat tirant sur le noir (type 4050.20).

L'étude comparée de ces quatre expériences tend à indiquer que le point optimum de résistance correspondrait à un temps de progression de douze heures. Qu'en deçà de ce temps la progression est trop courte, qu'au delà elle est trop longue.

Dans le premier cas les organismes n'auraient pas le temps de s'adapter à la température maxima ; dans le deuxième cas l'adaptation aurait certainement lieu, mais son action « bienfaisante » serait détruite par un séjour trop long dans les degrés les plus élevés de l'expérience (passage de 36° à 40° en quatre heures... et plus précisément de 38° à 40° en deux heures).

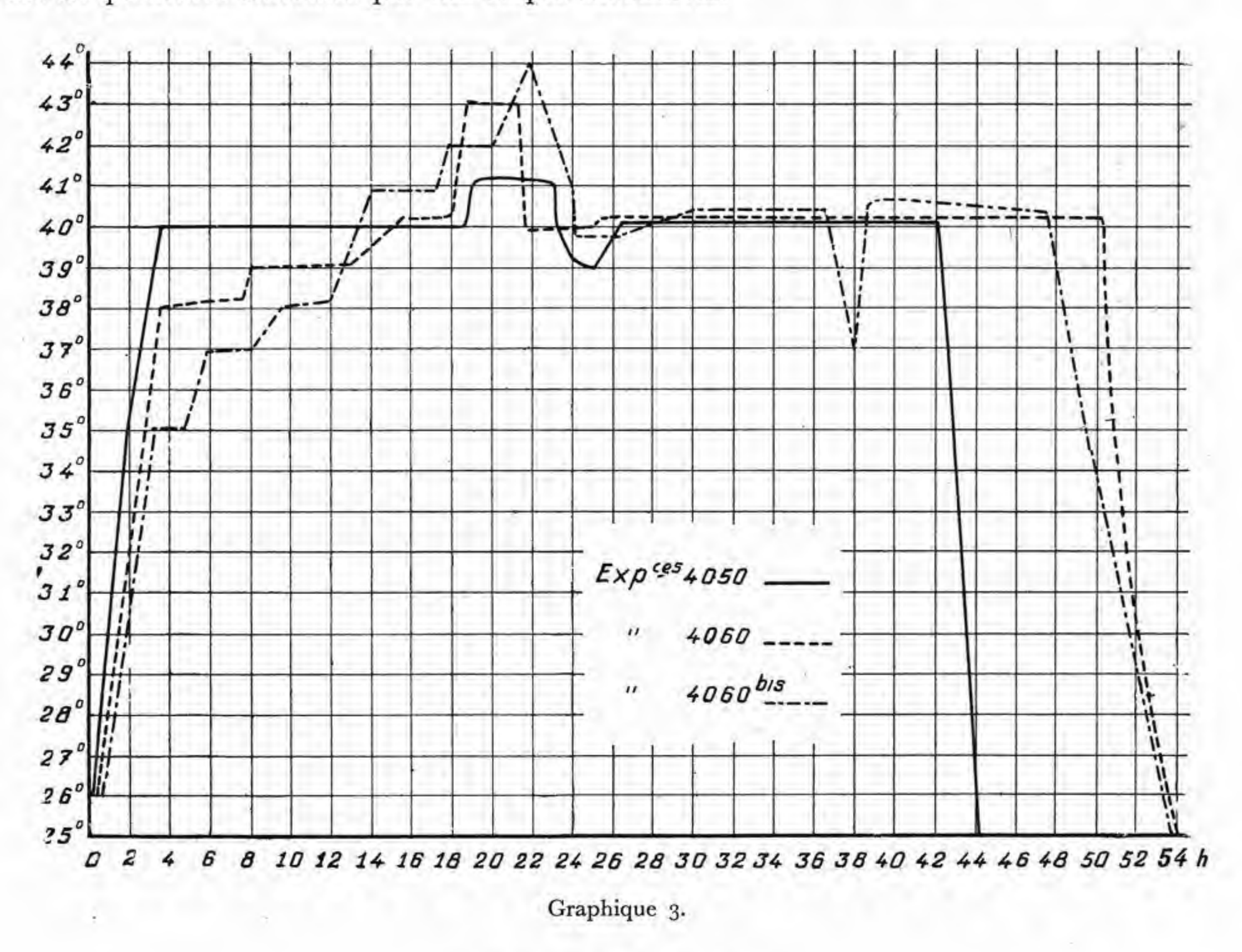
De ces expériences comportant une progression préalable ou de celles débutant d'emblée ou se maintenant à 40° nous retiendrons qu'à cette température critique les moindres variations qui se présentent dans la conduite de l'expérience modifient considérablement la capacité de résistance des sujets qui y prennent part ; autrement dit : 40° entraînent, pour les chrysalides, un état de sensibilité telle que le moindre écart de

température en cours d'expérience peut leur permettre de résister à celle-ci si cet écart est inférieur à 40°, ou, au contraire, leur est fatal s'il est en dessus de 40°.

Une autre méthode expérimentale consistant à faire gravir la montée des températures jusqu'à 40° par étapes successives n'infirme pas cette constatation et prouve encore cette extrême sensibilité.

Expériences 4050, 4060, 4060 bis

Le graphique 3 où s'inscrivent ces trois expériences montre la possibilité d'atteindre des températures extrêmes par des étapes successives.



Graphique 3.

Expérience 4050

Une progression à 40° semblable à celle de l'expérience 4010, c'est-à-dire en quatre heures. A cette progression fait suite un plateau de quatorze heures trente à 40°; ensuite une hausse à 41° maintenus quatre heures et suivie elle-même d'une chute d'une heure environ à 39°. Ces deux séjours à 40° nous donnent donc un total de trente-deux heures.

Nous savons que ce temps d'incubation, même si l'expérience débute d'emblée à 40°, n'a rien d'excessif et que nous avons même noté lors des expériences de cette durée à température constante (exp. 4134 et 4136) une résistance particulièrement bonne. Or, ici, la mortalité est

à peu près totale. En effet, sur vingt-huit individus, vingt-six meurent en fin d'expérience. Les deux derniers survivants n'éclosent pas, les deux avortons auxquels elles donnent lieu sont tous du type 4015.21 (mélanisation extrême).

Conclusions particulières à cette expérience :

Nous voyons donc qu'une légère hausse d'un degré seulement vient annihiler les effets favorables de la progression et de la brièveté relative du temps total à 40°. Bien mieux, la petite chute d'une heure à 39° (écart involontaire dû au réglage de l'étuve) n'a même pas eu la valeur compensatrice qui, en pareil cas, semble équivaloir à un repos pour les chrysalides.

Expérience 4060

Cette expérience diffère de la précédente en ce que l'accession au quarantième degré après une première progression jusqu'à 38°, en trois heures trente, se fait en deux étapes, l'une d'une durée de quatre heures à 38° l'autre, de cinq heures à 39°, continuée elle-même par un nouveau palier au niveau de 40°-40°,5 pendant deux heures. Suit alors une hausse rapide (15 minutes) non plus à 41° mais cette fois à 43°, ceux-ci étant maintenus deux heures.

Le retour à 40° s'effectue à la même vitesse et l'expérience se poursuit enfin par un dernier plateau de vingt-neuf heures à 40°.

Le total des heures à 40° est donc de trente et une.

Sur 43 chrysalides, 31 seulement meurent (les deux tiers environ en cours de traitement, le reste pendant les jours qui suivent).

Sur les 12 que l'expérience a épargnées, 7 imagos formés n'éclosent pas et sont :

Quatre du type éclairci 4060 *bis* 26 (Pl. XVII, fig. 5).

Trois du type mélanisant 4092.5 (Pl. XXXI, fig. 3).

Cinq individus très intéressants éclosent, dont l'un, cas extrêmement rare, est absolument semblable aux imagos de la nature.

Le plus intéressant de ce lot est certainement 4060.22 (Pl. XXVI, fig. 10) qui, malheureusement, a une croissance très défectueuse. Or, il présente justement une mélanisation à peu près totale sur les deux faces, les ailes antérieures n'ayant plus que quelques îlots d'écailles vertes représentatives de l'ancienne aire médiane.

Un autre individu 4060.25 (Pl. XXVIII, fig. 12) est à remarquer tout particulièrement à cause de la dissymétrie très curieuse du revêtement des ailes antérieures, dont l'une est presque entièrement mélanisée tandis que l'autre garde une aire médiane verte assez large (face dorsale).

Autre cas de dissymétrie, celui du 4060.11 (face ventrale (Pl. XXVIII, fig. 7), sujet très fortement mélanisé mais plus intensément du côté gauche, cette dissymétrie ayant sa réplique sur les champs correspondants de la face opposée (Pl. XXVIII, fig. 8).

La face ventrale du dernier sujet (4060.13) est un intermédiaire entre les deux précédents. Sa ressemblance est à peu près exacte avec 4128.15, tant pour sa face dorsale que pour sa face ventrale (Pl. XVII, fig. 12).

Expérience 4060 bis

Cette expérience diffère de la précédente en ce qu'elle comporte un nombre d'étapes plus grand et que le plafond atteint est de 44° au lieu de 43°.

Mais on peut admettre une équivalence entre ces deux sommets, car si la température atteint 44° c'est pour redescendre aussitôt, cette pointe compensant, semble-t-il, la station de deux heures à 43° de l'expérience 4060.

Les étapes sont constituées, avec une progression de 26° à 35° en trois heures, par un palier de deux heures à 35°, une hausse à 37° en une heure, un nouveau palier de deux heures à cette température, une hausse d'une heure trente pour gagner 38° qui sont maintenus pendant deux heures trente; la température ne séjourne ni à 39° ni à 40°, une progression de deux heures l'amenant à 41° où elle est maintenue trois heures. Suit une progression d'une heure à 42° qui sont maintenus deux heures. En une heure cinquante le thermomètre monte à 43° et redescend aussitôt à 41° en deux heures, puis à 40° en dix minutes.

L'expérience se poursuit par un plateau de treize heures à 40°. Un accident imprévu fait tomber la température à 37°, mais cette chute et le retour à 40° n'occupent qu'une heure à peine. Le thermomètre est enfin stabilisé un peu au-dessus de 40° pendant huit heures.

Sur 30 chrysalides ayant pris part à cette expérience 16 seulement succombent; 5 pendant l'expérience, 11 au cours de la dernière semaine de la période nymphale. Sur les 14 imagos parvenus à maturité 9 n'éclosent pas.

7 sont presque aussi mélanisants que 4060.22 (Pl. XXVI, fig. 10).

2 sont éclaircis et comparables à 4060 *bis*. 26 (Pl. XXVIII, fig. 9).

Des 5 papillons éclos et dont l'extension est parfaite, l'un, 4060 *bis*. 20 (Pl. XXVIII, fig. 10) est une forme à grand éclaircissement.

Un autre, 4060 *bis*. 26 (Pl. XXVIII, fig. 9), est du même type mais ses ailes antérieures ont conservé les principaux éléments postmédians et discocellulaires, tandis que les ailes postérieures sont beaucoup plus claires que chez 4060 *bis*. 20, les éléments vestigiaux des taches submarginales noires tendant à l'effacement.

Un troisième est intermédiaire entre ces deux sujets.

Un quatrième, le moins aberrant dans l'ensemble, est une réplique de 4092.5 (Pl. XVII, fig. 5), mais il y a divergence de variation entre les ailes antérieures proportionnellement moins mélanisées que les postérieures.

Un cinquième sujet, enfin, le plus mélanisant, ressemble beaucoup à 4131.23 (Pl. XXVII, fig. 1).

Sur les quatre derniers individus, quelques régions présentent, si on les examine de très près, une légère diffluence de certains éléments noirs. Un semblable cendrage, si léger soit-il, commence à apparaître, même dans les plages jaunes de l'aire médiane des postérieures. La présence de ce phénomène, encore qu'à peine perceptible, a son importance comme on le verra plus loin, car cette expérience permettra peut-être de pouvoir déjà en expliquer la cause.

Conclusions particulières à ces deux expériences :

Ce qu'il y a lieu de remarquer c'est d'abord le fait qu'un acheminement par étapes successives permet, outre la possibilité d'atteindre des températures extrêmement élevées, de s'y maintenir pendant quelques heures (4060) *et de donner à l'ensemble de l'expérience une durée beaucoup plus étendue, cinquante-quatre heures* (4060 *et* 4060 *bis*) *au lieu de quarante-quatre* (4050).

Le pourcentage de survivants augmente en proportion (semble-t-il) du nombre d'étapes successives ou de leur durée respective.

Il convient aussi de noter une fois de plus que, parmi les imagos arrivés à maturité mais ne pouvant éclore, c'est toujours la proportion des sujets à mélanisation extrême qui est la plus forte.

D'autre part, on est autorisé à penser que si l'imago 4060.22 *a pu éclore et se développer partiellement, c'est ou bien qu'il s'agit d'une résistance individuelle exceptionnelle, ou bien que l'expérience qui lui a donné naissance a, dans la combinaison de ses courbes de température, des analogies avec celle de laquelle naîtra l'Urania noire sur les deux faces. L'étude comparative des deux expériences* 4060 *et* 4168 *sera faite au moment de l'exposé de cette dernière.*

Enfin, il est possible que les faibles manifestations de cendrage qui apparaissent chez les sujets de l'expérience 4060 *bis soient attribuables à la chute de température à* 37° *rompant, pendant une heure environ, la constance d'incubation à* 40°. *L'étude des graphiques des expériences* 4153 *et* 4190, *puis* 4081, 4109 *et* 4175, *montre en effet certains points communs avec* 4060 *bis.*

Expériences 4153 et 4190

Nous avons groupé ces deux expériences parce que la comparaison de leurs courbes respectives de température semble donner raison à cette hypothèse selon laquelle les chutes brusques en cours d'expérience seraient à l'origine des cendrages et des mélanges d'écailles de type et de coloration différents.

Nous devons tout de suite déclarer que c'est la comparaison de multiples expériences initialement conçues en vue d'autres genres de variations qui nous l'ont fait remarquer, de même que c'est à la suite du mauvais fonctionnement d'une étuve en réglage, mais dont les fluctuations de température étaient relevées à tout instant, que nous avons obtenu les cendrages généralisés de l'expérience 4081 exposée ci-après. C'est donc plus un effet du hasard que la recherche méthodique qui a fait naître ces imagos à variations si particulières. Le résultat d'ailleurs, seul, importe, et des expériences de contrôle, faites après coup, permettent d'établir les relations de cause à effet entre ces écarts thermiques brusques et leurs répercussions partielle ou généralisée.

Les deux expériences inscrites au graphique 4 comportent chacune deux séances. L'interruption qui les sépare était destinée à donner aux chrysalides quelques heures de repos en perspective d'une progression très rapide à 41° pour l'une et 41°,5 pour l'autre.

Les deux expériences partent respectivement de 34° et 34°,5, et suivent une ascension régulière à 30° en une heure. Tandis qu'en 4190 la température reste constante à 39° pendant treize heures (fin de la première séance), en 4153 ce niveau n'est maintenu que pendant dix heures, mais l'expérience, au lieu d'être interrompue, continue par une chute, en moins d'une heure, à 34°, un redressement en une heure à 36°, puis une montée régulière à 37° en une heure, à laquelle fait suite une série d'oscillations entre 37° et 38° pendant quatre heures. La première partie de cette expérience 4153 se termine par un « creux » à 36° et un retour à 39° en trois heures. La deuxième partie est à peu près identique pour les deux expériences; elle consiste en montées rapides : deux heures de 27° à 36°, deux encore de 36° à 40°. On a alors atteint 41°,5 en deux heures (4190) et 41° en une heure (4153). Les expériences prennent fin après un retour à 38°, respectivement en trois et deux heures.

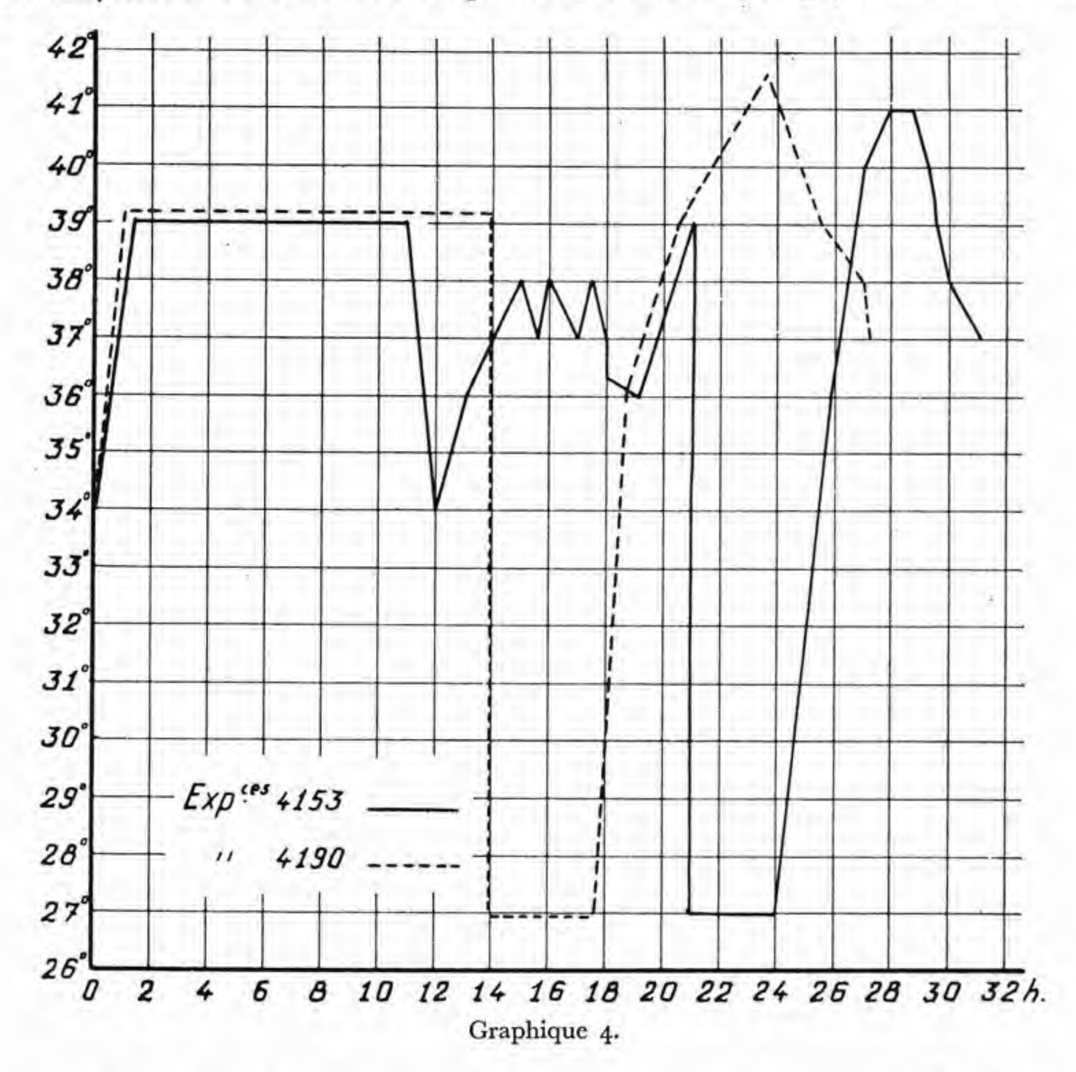
Expérience 4190 :

Sur 28 chrysalides de vingt-quatre à une heure d'âge, 11 succombent et les 17 survivantes

ne donnent que 7 éclosions, les 10 imagos arrivés à maturité mais non éclos étant semblables, en général, à ceux ayant éclos.

Expérience 4153 :

Sur 28 chrysalides de seize heures quinze à une heure d'âge, deux sont isolées comme



Graphique 4.

témoins après la première séance et ne prennent point part à la seconde. Les imagos écloront à peine modifiés.

Sur les 26 qui participent aux deux séances d'incubation, 12 meurent soit en cours d'expérience, soit à la suite; 6 imagos éclosent, un seul a une croissance défectueuse; 8 n'éclosent pas mais aucun d'eux, dans ses caractères d'ensemble, ne s'écarte des sujets dont le développement a été normal.

Expérience 4190

Caractères généraux des variations

Seules les faces ventrales sont à considérer.

Ailes antérieures : Tous les sujets sont plus ou moins éclaircis. Les plus clairs d'entre eux ont la forme typique des variations à mouvement longitudinal : grandes aires vertes interner-

vulaires en palmes. Mais les systèmes noirs verticaux postmédian et discocellulaire sont presque complètement représentés, leurs éléments ne se morcelant ou ne diminuant de valeur que dans le secteur postérieur dès au delà de la nervure 4. Les éléments submarginaux seuls, cause ou conséquence de la formation des aires en palmes, manquent ou sont très réduits.

Ailes postérieures : Dans le secteur antérieur les éléments postmédians sont réduits à quelques taches en bordure interne de l'aire marginale vert d'eau, celle-ci restant bien dégagée. Le secteur postérieur voit disparaître presque toutes les taches noires de son aire terminale (sauf, comme toujours, la tache de l'angle anal). Cette absence d'éléments noirs donne à la couleur jaune rougeâtre une importante surface faisant suite à celle, très pure aussi et très large, de l'aire médiane du secteur antérieur. Les aires basilaires vertes sont elles-mêmes très dégagées, leurs taches noires habituelles étant à peine représentées par des îlots inégalement répartis.

Ces caractères généraux représentent, en somme, un ensemble de variations peu étendues.

Caractères particuliers

Aucun des individus issus de cette expérience ne présente, quelque élément que l'on examine, la moindre pulvérisation ni le moindre cendrage, tous les systèmes étant délimités avec une absolue netteté.

Expérience 4153

Caractères généraux de variations

Les quatre sujets 4153.26 (Pl. XXX, fig. 10), 4153.24 (Pl. XXX, fig. 11), 4153.22 (Pl. XXX, fig. 12), 4153.23 (Pl. X, fig. 2), qui sont les plus remarquables sont tous du type à éclaircissement en palmes.

En les examinant successivement nous voyons, chez 4153.26, la dislocation de tous les systèmes noirs qui sont cependant tous représentés, à l'exception de la bande antémédiane de l'aile postérieure qui a entièrement disparu, ainsi que des taches noires de l'aire basilaire, comme aussi chez l'individu 4153.27 (Pl. VIII, fig. 4) dont l'aile postérieure atteint un éclaircissement extrême. Dislocation des systèmes et amenuisement de leurs éléments... et puis, chez le sujet suivant (4153.24), coexistence d'une diminution numérique et superficielle de certains éléments et d'une augmentation superficielle de certains autres, cette forme de variation s'accusant encore chez le sujet suivant 4153.22 pour acquérir chez le dernier 4153.23 un revêtement tout à fait spécial dont l'originalité est faite du contraste de régions mélanisées à l'extrême voisinant avec d'autres presque complètement éclaircies.

Quant à cette grande masse noire du secteur antérieur de l'aile antérieure il est difficile de dire si elle est due à la seule augmentation du système discocellulaire ou à la réunion de celui-ci à des vestiges de la bande postmédiane ou, enfin, à la combinaison de ces systèmes qui auraient subi, tous deux, une égale réduction.

Caractères particuliers

Ce qu'il faut observer surtout sur ces papillons, c'est qu'à mesure que nous passons de l'un à l'autre nous voyons les éléments noirs, encore assez nets sur le sujet 26, le devenir de

moins en moins chez les autres, la diffusion des éléments s'accentuant de plus en plus.

Encore que ce soit au système submarginal du secteur antérieur de l'aire postérieure que cette diffusion frappe davantage, ce mélange d'écailles de couleurs différentes donne à l'ensemble de ces imagos un aspect bien distinct de celui si net du 4190.21 figuré planche XXX, fig. 3.

Conclusions particulières à ces deux expériences :

Si l'on interprète les divers résultats constatés ici on peut admettre que :

Pour les imagos 4190 :

Les variations obtenues ne sont pas, tout bien considéré, en rapport avec la durée totale de l'incubation et avec les degrés assez élevés autour desquels elle évolue.

A des graphiques d'expériences similaires, pouvant presque parfaitement se superposer à celui de cette expérience, mais au cours desquels aucune interruption n'a lieu, correspondent des variations beaucoup plus importantes.

Le fait d'une variation moindre à la suite de l'expérience scindée en deux séances proviendrait donc du moment où se situe le repos des chrysalides remises pour un temps en milieu normal. Les facteurs d'influence n'auraient pas encore créé chez les organismes une sensibilisation suffisante pour que la deuxième partie de l'expérience agisse avec autant de valeur que si elle était l'immédiate prolongation de la première. Ce n'est là qu'une hypothèse, mais si nous nous reportons aux expériences à température constante de 39° *nous verrons qu'en effet les variations dues à un temps d'incubation de douze heures seulement sont très limitées.*

Ce que l'on ne comprend pas et qu'il convient de signaler, c'est qu'une expérience qui, chez les sujets clairs, n'a provoqué que des modifications relativement très faibles ait entraîné par ailleurs une mortalité aussi forte.

Pour les imagos 4153 :

On peut s'étonner que la première incubation à température constante étant moins longue de trois heures que dans l'autre expérience et que le séjour au repos étant sensiblement de même durée les variations soient d'une envergure tellement plus importante.

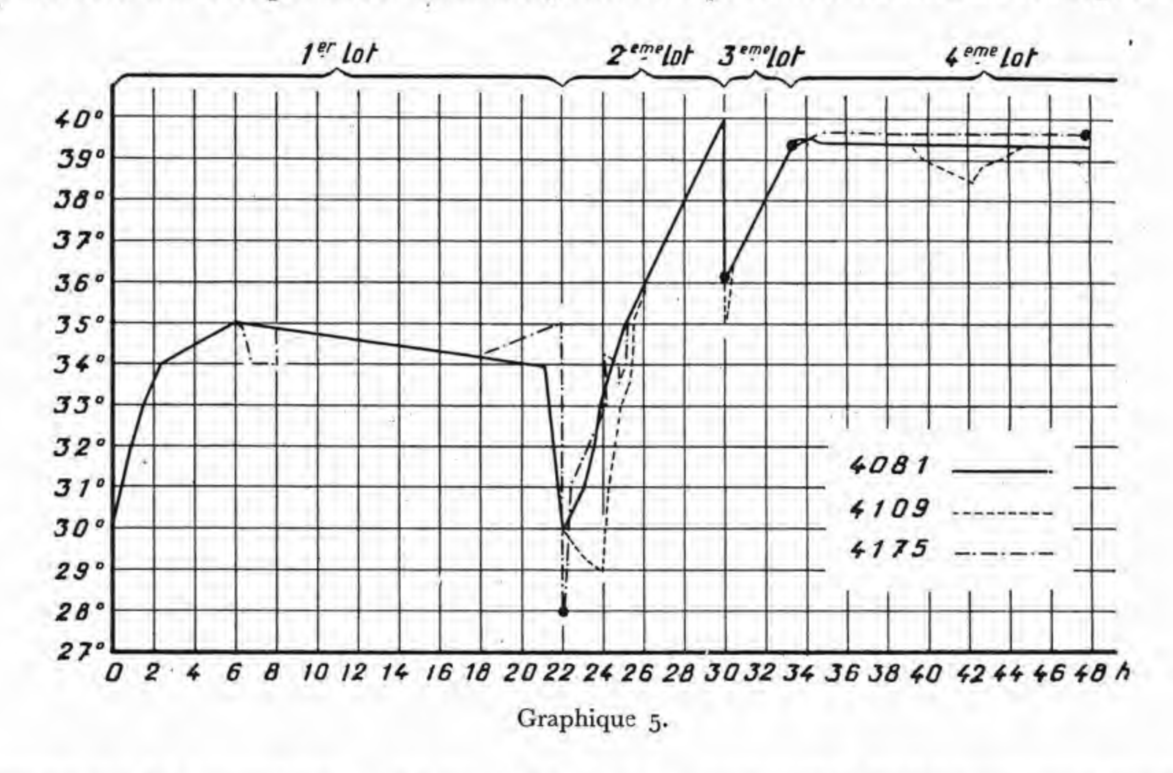
Cette constatation, paradoxale au premier abord, doit s'expliquer par la durée totale de la première séance qui, bien qu'à des degrés inférieurs à 39°, *est ici de vingt et une heures contre quatorze dans l'expérience* 4190.

Et ce taux aberrant proportionnellement considérable nous serions tentés de l'attribuer aussi, pour une part, à cette baisse subite de température tombant de 39° *à* 34° *pour remonter aussitôt à* 38°. *Il en résulterait pour les chrysalides, non point un repos (le temps qu'elles passent à ces basses températures est trop court), mais au contraire un véritable choc se traduisant par une sensibilisation qui favoriserait l'action de la deuxième séance d'incubation.*

Mais cette deuxième incubation est indispensable aussi pour mettre en évidence et en valeur le potentiel de variabilité créé par la première séance. Nous avons vu, en effet, que les deux sujets, isolés après cette première incubation et remis définitivement à la température du laboratoire, ont donné naissance à des imagos non encore aberrants.

Expérience 4081

Cette expérience est, comme nous l'avons dit, constituée par les multiples variations entraînées par le réglage d'une étuve. Les températures avaient été heureusement relevées avec une grande exactitude toutes les cinq minutes, précaution qu'on ne doit pas regretter si l'on considère d'abord le caractère si particulier des imagos auxquels elle donna naissance, ensuite les résultats d'expériences similaires, mais comportant d'inévitables divergences avec



Graphique 5.

la première qui les a inspirées. Il est en effet à peu près impossible de faire repasser exactement les courbes de nouvelles expériences sur le tracé initial qui leur sert de modèle, mais justement ces faibles écarts de temps ou de température se traduisent par des modifications assez appréciables que nous tenterons d'interpréter.

L'expérience 4081 (graphique 5) se résume en une première ascension en six heures de 30° à 35°, à laquelle fait suite un retour très lent à 34° en quinze heures, puis une chute à 35° en une heure suivie ellemême d'une ascension à 40° en huit heures. Nouvelle chute, mais brutale, de 40° à 36° pour remonter en trois heures à 39°,5 et rester à ce niveau pendant les dernières quinze heures de l'expérience, soit une durée totale de quarante-huit heures.

Des 15 chrysalides[1] qui, à tout hasard, avaient été soumises à ces fluctuations, 6 seulement éclosent; le développement de ces imagos est satisfaisant, 2 imagos formés mais n'ayant pu éclore étaient semblables aux 6 éclos. 7 chrysalides sont mortes en cours d'expérience ou pendant les jours suivants.

1. Horaire des mues nymphales. Tableau VII.

TABLEAU VII

EXPÉRIENCE 4081

MÉTAMORPHOSES					MÉTAMORPHOSES				
Nº	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)	Nº	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)
1	2 05	18	Mai	14 55	9	11 50	18	Mai	5 10
2	2 15	»	»	14 45	10	12 40	»	»	4 20
3	3 10	»	»	13 50	11	13 35	»	»	3 25
4	3 20	»	»	13 40	12	14 00	»	»	3 00
5	5 25	»	»	11 35	13	14 30	»	»	2 30
6	5 50	»	»	11 10	14	14 40	»	»	2 20
7	6 20	»	»	10 40	15	15 30	»	»	1 30
8	8 05	»	»	8 55					

Les chrysalides sont entrées en étuve le 18 mai à 17 h. 00.

Caractères généraux de variations

FACES VENTRALES :

Les six imagos éclos sont très semblables. Chez certains d'entre eux, la bande postmédiane, au lieu d'être morcelée, est épaisse et barre toute l'aile du bord costal au bord interne. La planche XXIX montre les formes extrêmes, celle à dessins les plus simplifiés (4081.6, fig. 3) et celle où la fusion des éléments et l'expansion du noir sont les plus prononcées (4081.15, fig. 5).



Fig. 53. — 4081.13 V.

Les ailes postérieures comportent les mêmes variantes. Chez la plupart les éléments postmédians sont fortement décalés les uns par rapport aux autres, comme est décalé aussi le seul élément subsistant de la ligne antémédiane décomposé entre 4 et 6 et projeté dans l'aire médiane (4081.12, fig. 53); le mouvement identique s'opérera de la part de cet élément à la suite de toutes les expériences, similaires à 4081. De même nous retrouvons, due à toutes ces expériences, une majorité d'individus chez lesquels les taches de l'angle anal et les taches voisines subissent une telle altération de leurs écailles que ces éléments normalement noirs sont devenus complètement gris (4081.15, Pl. XXIX, fig. 5).

Malgré l'éclaircissement général en palmes de tous ces imagos les éléments verticaux noirs sont tous conservés et même augmentés.

Or, les faces dorsales de ces mêmes papillons ont complètement perdu les éléments verticaux, le rythme longitudinal acquérant son extension maxima.

4081.13 (Pl. XXIX, fig. 1 et 2).

Caractère particulier. Les deux faces sont, chez *tous* les individus, complètement cendrées.

On trouvera à l'étude spéciale réservée aux écailles la cause anatomo-pathologique de cette anomalie.

Nous avons déjà constaté qu'une chute brutale de température au cours d'une expérience déterminait des cendrages d'une faible densité, mais qu'un séjour complémentaire à une forte température (39° à 40°) était nécessaire pour les faire apparaître.

L'expérience 4109 — contrôle de 4081 — et dont le graphique montre les faibles divergences de courbe avec celles de l'expérience modèle, nous a donné deux types d'imagos, l'un exactement semblable au 4081 par le mouvement des dessins et le cendrage généralisé des deux faces, l'autre chez qui le cendrage s'est limité à certaines régions seulement, apparaissant plutôt comme une diffusion d'écailles autour de certains éléments. Pour ce qui a trait au mouvement général des dessins les 4109 s'éloignent des 4081 par une augmentation considérable de leur mélanisation (4109.13, Pl. XXIX, fig. 6). Même observation pour la face dorsale dont la mélanisation cependant n'a obéi qu'au rythme strictement longitudinal le long des nervures.

Il semble permis de conclure que c'est aux très légères divergences dans le temps et les degrés de ces deux expériences que l'on doit attribuer le fait que, d'une part, ce n'est déjà plus la totalité des imagos qui est cendrée, d'autre part que d'autres ont, non seulement échappé à ce cendrage, mais revêtu des formes nouvelles, telles que 4109.13 (Pl. XXIX, fig. 6).

Il est concevable que, dans ces conditions, il était bien difficile de reproduire cette expérience avec une exactitude absolue. Et cependant cette tentative était intéressante, car il était nécessaire de voir *à quel moment précis* se produisait ce phénomène de cendrage généralisé.

Pour cela il fallait morceler en plusieurs lots [1] toute une série de chrysalides de tous âges, d'où :

Expérience 4175

Y prennent part vingt-huit chrysalides dont l'âge de métamorphose s'est échelonné de vingt-deux heures à une minute avant l'entrée en étuve [1].

Pour ne pas avoir à mettre un échec dans les résultats sur le compte de l'âge des chrysalides, des sujets de classes d'âge équivalentes sont répartis dans les 4 lots.

Le premier lot (comprenant les numéros 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25) ne restera à l'étuve que du début de l'expérience à la vingt-deuxième heure.

Le deuxième lot (N°s 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26), du début à la trentième heure.

Le troisième lot (N°s 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27), du début à la trente-troisième heure.

Le quatrième lot (N°s 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28), subira la durée totale de l'incubation, quarante-huit heures.

Le graphique nous montre que cette expérience a été menée, à très peu d'écart près, comme 4081. Les seules variantes sont : un petit retour à 35° de la dix-huitième à la vingt-deuxième heure — écart que nous considérons sans conséquence étant donné le temps auquel il survient et le fait qu'au-dessous de 35°-36° de tels mouvements sont sans effets — une chute à 28° au lieu de 30° au sujet de laquelle la même remarque est valable, enfin un plateau final à 39°,7 au lieu de 39°,5 — différence dont il est difficile d'apprécier le rôle possible.

1. En examinant le graphique et les points indiquant le moment de ces retraits successifs, on constatera que les deux premiers ont été opérés en fin de chute. Il eût été aussi fort intéressant de pouvoir enlever certains lots juste à mi-course des longues élévations de température, mais chaque retrait provoquant par l'ouverture de l'étuve et si rapide qu'elle soit une chute supplémentaire, la régularité des progressions ascendantes eût été compromise et, avec elle, l'interprétation des résultats.

Résultats :

1er Lot. — Sur 7 chrysalides, 6 éclosent. Quelques imagos sont à peine différents de ceux de la nature.

La majorité d'entre eux s'en écarte cependant à la face ventrale, soit par un début d'éclaircissement, soit par de petites mélanisations régionales (4175.9, Pl. XXX, fig. 4) à localisations très caractéristiques :

Régions centrale et basilaire de l'aile antérieure, région terminale du secteur postérieur de l'aile postérieure et région antémédiane du secteur antérieur.

Les éléments postmédians et submarginaux du même secteur sont décalés entre 4 et 6 et montrent la même autonomie de mouvement des deux systèmes que nous avions déjà distingués sur la face ventrale des imagos 4, 8, 13 et 14 de l'expérience 4170. On constate, d'autre part, un éclaircissement de la région centrale du secteur postérieur. Les taches subterminales de ce secteur ont presque disparu complètement. Il reste juste quelques vestiges de leur dislocation et il semble que celle-ci se soit faite au bénéfice de la bande terminale.

Les faces dorsales tendent à un léger éclaircissement.

Aucun cendrage.

2e Lot. — Sur 7 chrysalides, 5 seulement éclosent. Les imagos sont plus aberrants que ceux du lot précédent, soit que l'éclaircissement augmente par morcellement des principaux systèmes noirs (4175.25, Pl. XXX, fig. 5), soit que la mélanisation s'accentue sur l'aile antérieure par fusionnement des systèmes discoïdaux et basilaires (4175.14, Pl. XXX, fig. 6). Cet individu est un curieux exemple d'éclaircissement et de mélanisation mixte; jusqu'à une aile antérieure très envahie de noir, correspond une aile postérieure très claire avec disparition des taches noires du secteur postérieur.

Les faces dorsales sont proportionnellement beaucoup plus claires (type d'éclaircissement en palmes), aucune d'elles ne présente la moindre mélanisation, même dans les cas où la face ventrale est atteinte de noircissement.

Aucun cendrage. Les plages vertes et jaunes sont très pures.

3e Lot. — Les sept chrysalides donnent toutes de bonnes éclosions.

Le taux aberrant des faces ventrales reste le même que chez les imagos du lot précédent. L'un d'eux pourtant (4175.15, Pl. XXX, fig. 7) est beaucoup plus éclairci. Un autre (4175.7) porte à ses ailes antérieures la même forme de mélanisation que le 4175.14 (Pl. XXX, fig. 6).

Sur toutes les faces ventrales on observe une diffusion en semis d'écailles plus ou moins serrés des principaux éléments noirs (4175.15).

Les faces dorsales sont aussi éclaircies, mais pas plus que celles des imagos du 2e lot.

Aucun cendrage.

4e Lot. — Sur 7 chrysalides, 5 éclosent, mais un des imagos pousse à peine et trois ont des troubles de développement intéressant, ou les ailes postérieures, ou les antérieures, et cette dernière atrophie valait la peine d'être figurée, car elle s'est faite sur un mode très spécial (4175.16, Pl. XXVIII, fig. 5).

Les variations de l'ensemble de ce lot par rapport au précédent sont beaucoup plus considérables qu'entre les autres lots. En effet, 4175.24 est presque un sosie de 4109.13 (Pl. XXIX, fig. 6).

Enfin *tous* les imagos de ce quatrième lot, sauf ce sosie de 4109.13 et l'individu à atrophie des antérieures, ont, à une densité plus ou moins élevée, un *cendrage* qui, chez le 4175.20 (Pl. XXX, fig. 6), se généralise, tandis que nous retrouvons, aux taches de l'angle anal et aux taches voisines, une décoloration vers le gris comme chez les imagos des expériences 4081 et 4109. A ceux-ci également s'apparentent les faces dorsales qui, tout en gardant leur rythme d'éclaircissement très vaste en palmes, portent dans les grandes aires vertes internervulaires le même cendrage caractéristique.

Coloration : Nous devons enfin signaler chez le 4175.4 le bleuissement des aires basales sur la moitié environ de leur surface.

Conclusion particulière à ces expériences :

Devant l'ensemble d'observations des expériences précédentes on aurait pu penser qu'en scindant celles-ci en quatre lots on aurait vu apparaître le cendrage et le pâlissement des taches de l'angle anal, sinon [1] *après le troisième retrait, du moins dès le deuxième, puisqu'à ce moment nous avions* déjà *la chute de* 40° *à* 36°. *Or ce cendrage et ces pâlissements ne se manifestent qu'après le dernier retrait.*

Nous avons donc là une confirmation certaine de l'hypothèse émise plus haut, à savoir :

1° *Que l'apparition de ces deux phénomènes toujours associés est en fonction :*

a) *De la chute* [2] *de* 40° *à* 36° (*et peut-être aussi de celle de* 34° *à* 28° *qui a lieu huit heures auparavant) ;*

b) *Du rôle de « révélateur » de l'incubation complémentaire à* 39°,5 *sans laquelle les phénomènes qui nous intéressent n'apparaîtraient pas malgré qu'ils soient « en puissance » dès après la chute de* 40° *à* 36°;

2° *Que les déviations des courbes de température de cette expérience hors du tracé modèle* (4081) *ont suffi pour créer des imagos qui s'écartent des individus à cendrage généralisé et qui ont un taux aberrant très supérieur au leur.*

Les divergences de courbe de 4175 *par rapport à celles de* 4081 *déterminent les mêmes formes nouvelles* (4175.24, Pl. XXX, fig. 8) *que celles entraînées par les divergences de valeur à peu près correspondantes entre les courbes de* 4109 *et celles de* 4081.

Quant à l'imago 4175.4 *dont les aires basales sont mi-partie vertes à reflets bleus, mi-partie bleues à reflets violets, il pose un nouveau point d'interrogation. Nous savons, en effet, que pour la transformation en bleu des bases normalement vertes un minimum d'incubation de soixante-douze heures à* 35° *est nécessaire et ici nous avons un séjour entre* 34° *et* 35° *qui n'excède pas dix-huit heures.*

Or — mais ce n'est peut-être là qu'une simple coïncidence — si l'on se reporte aux expériences continues à 34°, *on constate* (*expérience* U, 15 bis) *qu'un lot de chrysalides placées à* + 12°, *amené en vingt heures à* 0°, *puis maintenu six heures entre* 0° *et* + 1°, *donne, après un séjour supplémentaire de dix-huit heures à* 34° *un fort pourcentage d'imagos à bases violettes.*

Devrait-on admettre qu'ici (*expérience* 4175) *toutes les fluctuations, ou l'une seulement de celles qui*

1. Se reporter au graphique.
2. Nous verrons par l'étude des expériences 4180 et 4180 *bis* que c'est *seule* la chute qui a un rôle déterminant du cendrage et que la hausse pour rejoindre 39° n'y joue aucun rôle.

se produisent après le séjour de dix-huit heures à 34°-35°, auraient pour l'apparition du violet le même rôle de « révélateur » que celui que nous supposons intervenir dans la formation du cendré.

On se trouverait alors en présence de deux mécanismes opposés mais déterminant des troubles physiologiques de même nature; ceux-ci conditionneraient alors dans le cas du froid précédant *le séjour de dix-huit heures à 34°* (*expérience U,* 15 bis) *un facteur de sensibilisation qui favoriserait l'apparition future du violet et, dans le cas des fluctuations à de hautes températures* faisant suite *à un séjour de dix-huit heures également à 34°* (*expérience* 4175), *un facteur* « révélateur » *de ce même phénomène.*

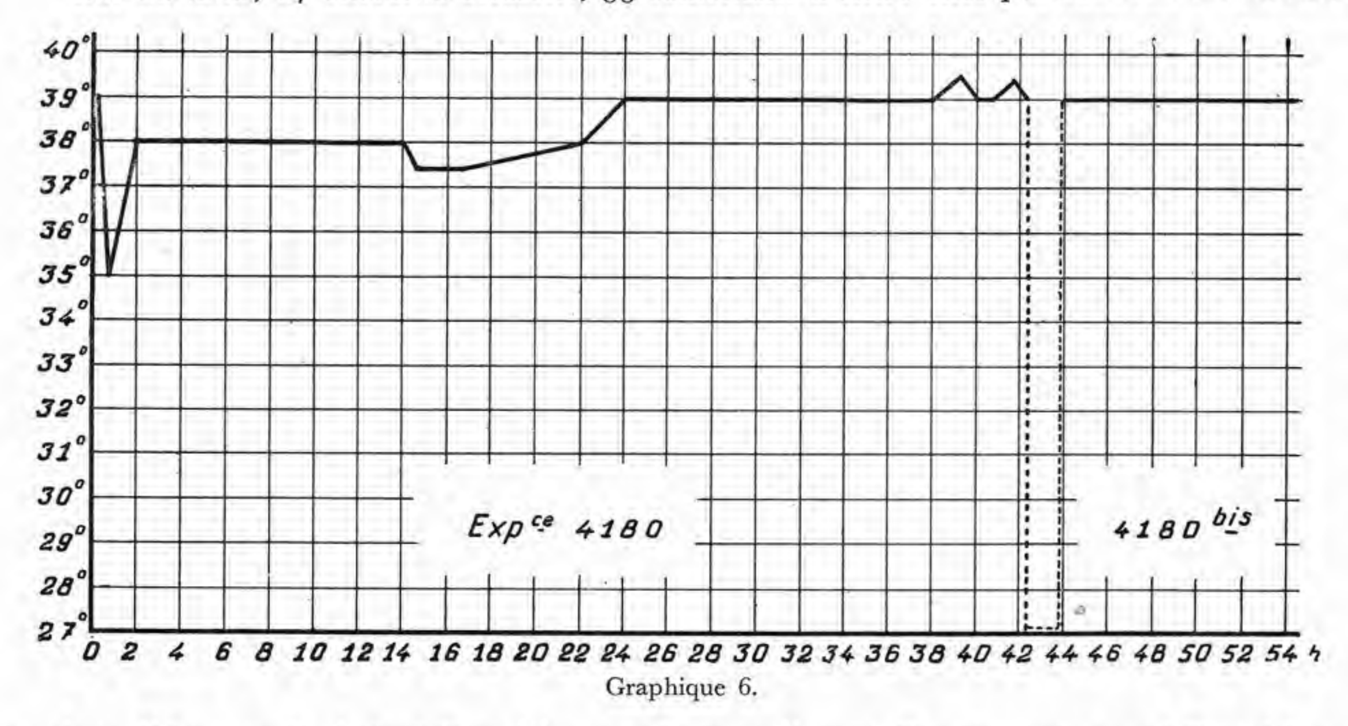
Simple suggestion et déjà très osée, étant donné le trop petit nombre d'expériences ayant trait à cette coïncidence.

Des expériences futures devant rééditer en grand nombre celles qui laissent subsister de tels problèmes, nous serons peut-être un jour en mesure de transformer cette hypothèse en certitude. Il est même possible qu'alors l'examen des battements du vaisseau dorsal des chrysalides en cours de traitement nous mette en présence, dans les deux cas, d'une analogie de troubles fonctionnels, facteur causal ou simplement caractère corrélatif.

Expériences 4180 et 4180 bis

Comme pour l'expérience 4072 on s'est servi pour celles-ci de chrysalides issues de chenilles élevées en forêt et provenant d'une ponte commune [1].

Sur 88 œufs, 87 chenilles éclosent; 55 seulement d'entre elles parviennent à maturité;



Graphique 6.

50 chrysalides sont destinées à l'expérience 4180 et 14 d'entre elles prennent part à l'expérience complémentaire 4180 *bis.*

La première (graphique 6) consiste, dans ses grandes lignes, en une incubation de vingt heures à 38° suivie, après une transition de deux heures, d'une incubation de dix-huit heures à 39°. Après une interruption d'une heure quarante-cinq, la deuxième incubation constituant l'expérience 4180 *bis* débute d'emblée à 39°, la température se maintenant constante à ce niveau pendant dix heures.

1. C'est la ponte représentée (Pl. II, fig. 1).

TABLEAU VIII

EXPÉRIENCES 4180 et 4180 *bis*

MÉTAMORPHOSES					MÉTAMORPHOSES				
Nº	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)	Nº	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURES)
1	2 51	25	Février	24 14	26	22 22	25	Février	4 43
2	2 58	»	»	24 07	27	22 31	»	»	4 34
3	3 44	»	»	23 21	28	22 42	»	»	4 25
4	5 20	»	»	21 45	29	23 07	»	»	3 58
5	7 17	»	»	19 48	30	23 09	»	»	3 56
6	7 39	»	»	19 26	31	23 41	»	»	3 24
7	7 55	»	»	19 10	32	0 11	»	»	2 54
8	9 10	»	»	17 55	33	0 14	»	»	2 51
9	9 11	»	»	17 54	34	1 20	»	»	1 45
10	10 46	»	»	16 19	35	1 36	»	»	1 29
11	10 51	»	»	16 14	36	1 43	»	»	1 22
12	11 30	»	»	15 35	37	2 07	»	»	0 58
13	11 33	»	»	15 32	38	2 07	»	»	0 58
14	12 50	»	»	14 35	39	2 07	»	»	0 58
15	15 20	»	»	11 45	40	2 10	»	»	0 55
16	15 41	»	»	11 24	41	2 12	»	»	0 53
17	16 04	»	»	11 01	42	2 18	»	»	0 47
18	17 12	»	»	9 43	43	2 23	»	»	0 42
19	18 09	»	»	8 56	44	2 30	»	»	0 35
20	18 35	»	»	8 30	45	2 35	»	»	0 30
21	20 10	»	»	6 55	46	2 41	»	»	0 24
22	21 30	»	»	5 35	47	2 42	»	»	0 23
23	21 45	»	»	5 20	48	2 45	»	»	0 20
24	21 51	»	»	5 14	49	2 51	»	»	0 14
25	22 04	»	»	5 01	50	2 55	»	»	0 10

Les chrysalides des deux expériences sont entrées à l'étuve le 26 février à 3 h. 05.
Les nºs 3, 6, 9, 13, 16, 23, 26, 27, 32, 34, 38, 41, 44, 47, prélevés sur le lot 4180, constituent le lot de l'expérience complémentaire 4180 *bis*.

Expérience 4180

Sur 50 chrysalides [1], 22 meurent pendant l'incubation ou dans les jours qui suivent. Sur les 28 qui subsistent, la moitié est isolée et reste à la température du laboratoire (27°) jusqu'à l'éclosion; l'autre moitié devant subir l'incubation complémentaire 4180 *bis*.

Des sujets laissés à la température extérieure, six seulement éclosent et leur développement est normal, huit n'éclosent pas, mais six d'entre eux sont suffisamment formés pour permettre l'examen de leurs sens de variations. Ces imagos peuvent se diviser en trois groupes distincts.

1. Horaire des mues nymphales. Tableau VIII.

1er groupe :

Formes éclaircies intensément. Types d'éclaircissement longitudinal en palmes avec disparition presque complète des systèmes verticaux noirs des ailes antérieures et diminution telle des mêmes systèmes, aux ailes postérieures, que la bande médiane jaune dorée est d'une pureté exceptionnelle. D'autre part le champ vert d'eau marginal est tellement réduit que le jaune doré occupe la presque totalité de la surface de l'aile, à l'exception de l'aire basilaire (4180.21 et 49, Pl. VI, fig. 5 et 3).

2e groupe :

Formes très fortement mélanisées mais ayant conservé un rythme longitudinal. Aux ailes antérieures les aires vertes n'ont gardé de leurs palmes que les éléments terminaux, de grandes zones noires couvrant le reste de l'aile. Un point commun chez ces imagos c'est la persistance du vert dans les régions de l'aire médiane proche du bord interne et du bord costal et sous la nervure radiale (4180.20 et 50, Pl. VI, fig. 2 et 6).

Les faces dorsales très éclaircies sont identiques les unes aux autres.

3e groupe :

Formes n'ayant aucun rapport avec celles des deux groupes précédents et elles-mêmes très divergentes entre elles, certains imagos — 4180.37 (Pl. VI, fig. 1) — étant à peine différents de ceux de la nature, certains autres — 4180.39 (Pl. VI, fig. 4) — mélanisés intensément, mais tous ayant conservé le rythme vertical.

Caractère commun aux imagos de ces trois groupes : *aucun cendrage.*

Expérience 4180 bis

Sur 14 chrysalides, 8 meurent pendant l'expérience ou dans les jours suivants; 2 imagos seulement éclosent, mais leur extension est défectueuse. Sur 4 imagos non éclos, mais arrivés à maturité, 2 sujets sont semblables aux 2 éclos. Un troisième est uniformément noir sur les 2 faces. En dehors de ce dernier, ce sont tous des individus assez fortement mélanisés mais à rythme longitudinal, les terminaisons en palmes étant réduites à une succession de taches ovales (4180 *bis.* 27, Pl. XXXIII, fig. 5).

Cendrage généralisé sur tous les imagos.

Remarques et interprétations relatives à ces deux expériences.

1° *Périodes sensibles : Des sujets dont les mues nymphales furent simultanées* (4180.37, Pl. VI, fig. 1 *et* 39, Pl. VI, fig. 4) *ont donné des variations diamétralement opposées.*

Par contre, des imagos provenant de chrysalides dont les métamorphoses se sont effectuées à plusieurs heures d'intervalle (4180.20, Pl. VI, fig. 2 et 50, Pl. VI, fig. 6 et 4180.49, Pl. VI, fig. 3 et 21, Pl. VI, fig. 5) *sont de véritables sosies. Déjà de telles remarques avaient été faites lors de nombreuses expériences dont les chrysalides provenaient certainement de pontes multiples.*

Or, ici, malgré que les papillons de cette série descendent tous d'une même mère, chaque individu a conservé une tendance de variabilité qui lui est propre .

Sur la totalité du lot nous trouvons en effet deux groupes formés d'imagos dont les chrysalides ont des

âges de métamorphose différents, mais qui réagissent dans un sens déterminé (4180.20) *ou* (4180.21) *et un troisième groupe fait d'individus divergents des deux premiers, les uns conservant une fixité relative, tel que* 4180.37, *les autres témoignant au contraire d'une extrême sensibilité de variations, tel que* 4180.39.

Cette multiplicité d'effets laisse supposer que, seul, un élevage portant sur plusieurs générations sélectionnées jusqu'à obtenir des lignées pures permettrait peut-être de se trouver en présence de résultats où âges de métamorphose et variations seraient en corrélation et où des périodes sensibles précises s'établiraient pour tel ou tel type de variation, générale ou partielle.

2° *Le cas de l'une des deux formes du troisième groupe, très proche du type de la nature, aurait pu s'expliquer par le fait que dans les chrysalides déjà anciennes les dessins sont déjà trop fixés au moment de l'entrée de ces chrysalides en expérience pour pouvoir varier. Cette hypothèse justifiée par de nombreux exemples* (*expériences* 4156, 4159, 4164) *n'est pas applicable ici puisque* 4180.37 *est une métamorphose d'à peine une heure.*

3° *L'étrange imago* 4180.39 (Pl. VI, fig. 4) *dont la finesse de certains détails et la dispersion d'écailles de couleurs différentes en semis trop fins ont été, malheureusement, absorbés par la trame sur la planche en couleur, comporte un tel « fouillis » d'éléments, à l'aile postérieure surtout, qu'il est difficile à première vue de savoir à quel système attribuer beaucoup d'entre eux.*

Au secteur antérieur, l'aire marginale vert d'eau a presque entièrement disparu, remplacée par des plages jaune doré dans les quelques endroits où les taches noires de la bande postmédiane devenues marginales par leur augmentation leur ont laissé quelque place. La bande antémédiane considérablement épaissie obéit au mouvement habituel de déplacement vers l'extérieur qui rétrécit d'autant l'aire médiane. L'élément noir antémédian entre 4 *et* 5 *s'allonge jusqu'à rejoindre intimement le système postmédian. L'aire basilaire ne garde que quelques traces de vert métallique. Entre la mélanisation de sa lisière et celle de la bande antémédiane un liséré violet, bleu et rouge s'est intercalé.*

Au secteur postérieur, l'espace entre 2 *et* 3 *est, dans la moitié de sa hauteur, occupé, d'une nervure à l'autre, par une plage noire, grisâtre par endroit* (*par dépigmentation des écailles couvrantes noires*) *; sa forme interne arrondie correspond à l'ancien contour diffus des semis en arceaux observé antérieurement sur des imagos de l'expérience* 4170 *et que nous retrouvons ici, mais beaucoup plus faiblement marqués chez* 4180.20 *et* 4180.49.

Enfin, ainsi que nous l'avons indiqué chez 4105.24 *et* 25, *l'élément internervulaire* 3-4 *est celui qui a subi la mélanisation la moins prononcée par rapport aux éléments voisins ; même observation au numéro* 20 ; *mais, chose curieuse, c'est l'inverse qui se produit sur l'imago numéro* 50 *où la mélanisation de cet espace est plus importante que chez les autres imagos.*

4° *Aucun des imagos* 4180 *n'est cendré, mais les sujets* 4180 bis *le sont tous. Or, nous avons constaté que, pour qu'apparaisse le cendrage, un écart brusque inférieur aux températures constantes présidant au reste de l'incubation était indispensable. Sur le graphique nous avons figuré cet écart par un pointillé qui correspond au retrait des chrysalides passant directement de* 39° *à la température extérieure de* 27°.

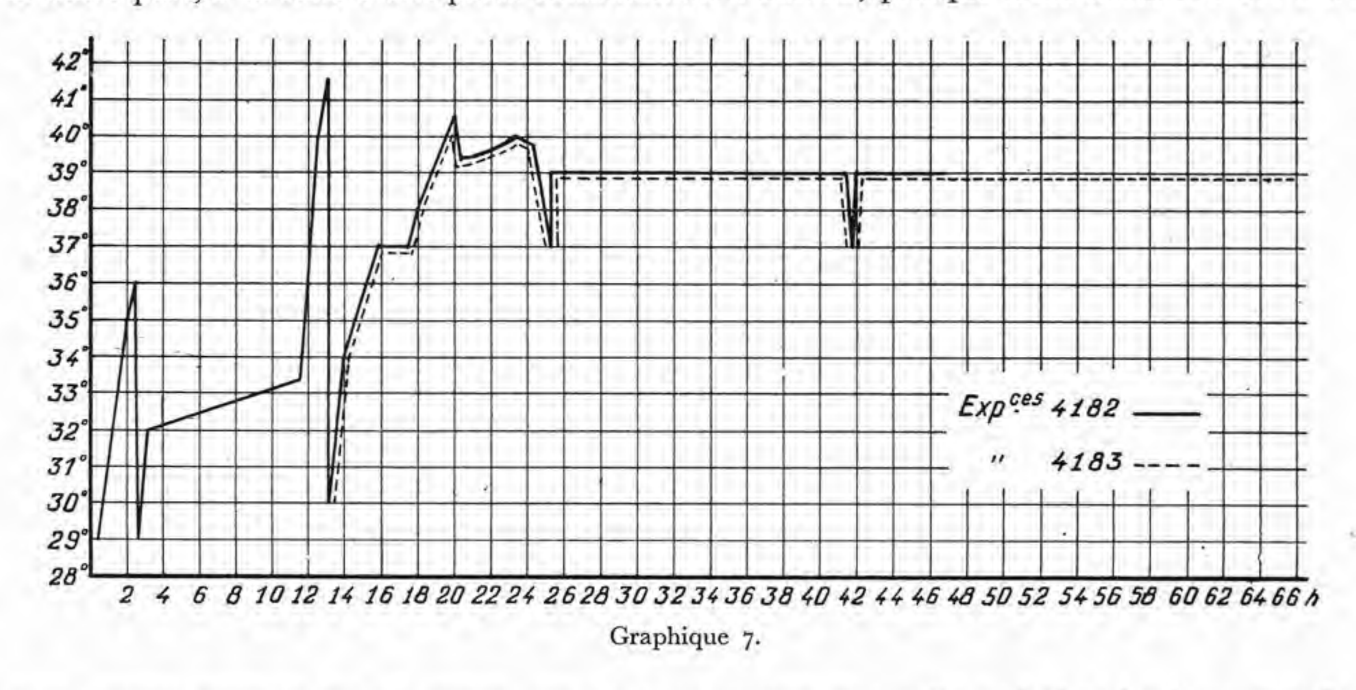
Le fait que ces chrysalides sont remises d'emblée à 39° *après une interruption d'une heure quarante-cinq, sans qu'il y ait de retour à cette température par une ascension progressive, met bien en évidence l'inutilité pour la formation du cendrage de cette progression et qu'une seule chute brutale suffit pour ce phénomène.*

Expérience 4182

Cette expérience à laquelle ont été soumises vingt-huit chrysalides n'a donné que deux imagos dont le développement est très défectueux, mais qui sont semblables (Pl. XXIX, fig. 7).

L'ensemble de l'incubation comporte, avant un séjour de vingt-deux heures à 39°, une série de fluctuations brusques entre 29° et 40°,5 et même 41°,5 (graphique 7).

Les résultats obtenus sont l'exagération des formes cendrées de l'expérience 4180 *bis*. D'autre part, à la suite d'une perte considérable d'écailles, presque toute la surface des ailes



Graphique 7.

postérieures revêt la même apparence de décoloration que celle qui chez les imagos 4081, 4109 et 4175.20, n'intéressait que les taches noires de l'angle anal et les taches des deux espaces internervulaires voisins.

Cette anomalie se reproduit sur les deux faces. Les atrophies des deux seuls imagos éclos et la mortalité considérable due à cette expérience sont certainement imputables au fait que des variations de température aussi nombreuses, aussi rapprochées les unes des autres et atteignant des sommets aussi élevés soumettent les chrysalides à une trop dure épreuve pour qu'elles puissent supporter ensuite un séjour de vingt-deux heures à une température de 39° qui, sans ces à-coups antérieurs, n'aurait rien d'excessif.

Expérience 4183

Un lot de chrysalides d'âge sensiblement égal à celui des bêtes du lot précédent accompagne celui-ci à partir du moment où la deuxième chute à 29° vient de se produire (graphique 7).

L'incubation à 39° se poursuit pendant dix-neuf heures supplémentaires après le retrait du lot 4182.

3 imagos seulement éclosent. Seules les ailes du numéro 17 (Pl. VIII, fig. 1) sont bien développées. Les trois sujets sont très semblables.

Si ces papillons malgré leur beauté et l'ampleur de leur taux aberrant, auquel la très longue incubation à 39° n'est certainement pas étrangère, ne nous apportent pas d'éléments nouveaux quant aux mouvements des dessins, ils nous montrent toutefois que le cendrage des imagos de l'expérience précédente ne s'est pas reproduit.

C'est là une preuve nouvelle que les températures, en chute brutale, lorsqu'elles ne tombent pas au-dessous de 37°, ne suffisent pas, même si elles se répètent, comme c'est le cas ici, à provoquer le phénomène de cendrage et la perte d'écailles qui le conditionne.

Cette anomalie des imagos 4182 était donc bien due, sinon aux deux chutes du début de l'expérience, l'une à 29°, l'autre à 30°, du moins à cette dernière, et peut-être à celle-là seulement.

Expérience 4129

Le détail des fluctuations de cette expérience que transcrit le graphique 8 montre qu'après une progression de 26° à 36° en une heure trente, une station de deux heures à 36°, puis une longue incubation de treize heures à 37°, se produit une chute brutale à 36° suivie d'une station de trois heures à cette température et d'une hausse à 40°,5. Le thermomètre atteignant ce degré en trois heures retombe à 39° en trente minutes, y reste une heure cinquante, remonte en une heure quinze à 41° pour se maintenir à ce niveau pendant deux heures, retourner à 39° et osciller entre 39°,5 à 38°,5 pendant quatorze heures. L'expérience se termine, après une progression en deux heures de 38°,5 à 39°, par une hausse en une heure à 45°.

On remarquera qu'en dehors de la première progression, les températures ne descendent jamais en dessous de 36°, autrement dit restent, d'une part, constamment dans les limites des degrés générateurs des grandes variations de dessins et dépassent, d'autre part, les degrés au delà desquels la mortalité devient considérable.

En effet, sur 35 chrysalides soumises à cette expérience, 2 seulement arrivent à éclore; 4 imagos n'éclosent pas, mais, parvenus à maturité, montrent, chez deux d'entre eux, les mêmes variations que 4129.22 et, chez les deux autres, une mélanisation totale sur les deux faces.

FACES VENTRALES :

Des deux imagos éclos, l'un 4129.20 porte à l'*aile antérieure* une bande postmédiane très large qui, dans le secteur antérieur de l'aile, s'anastomose avec les vestiges du système discocellulaire. Extérieurement à la bande postmédiane nous retrouvons la terminaison en palmes des aires vertes, mais celles-ci sont réduites à une succession régulière de taches triangulaires, dans chaque espace internervulaire.

L'aire médiane verte, réduite à une fine bande comprimée entre l'aire basilaire et la masse postmédiane-discocellulaire, ne s'élargit en haut qu'entre la nervure 8 et le bord costal, et en bas entre la nervure 3 et le bord interne seulement.

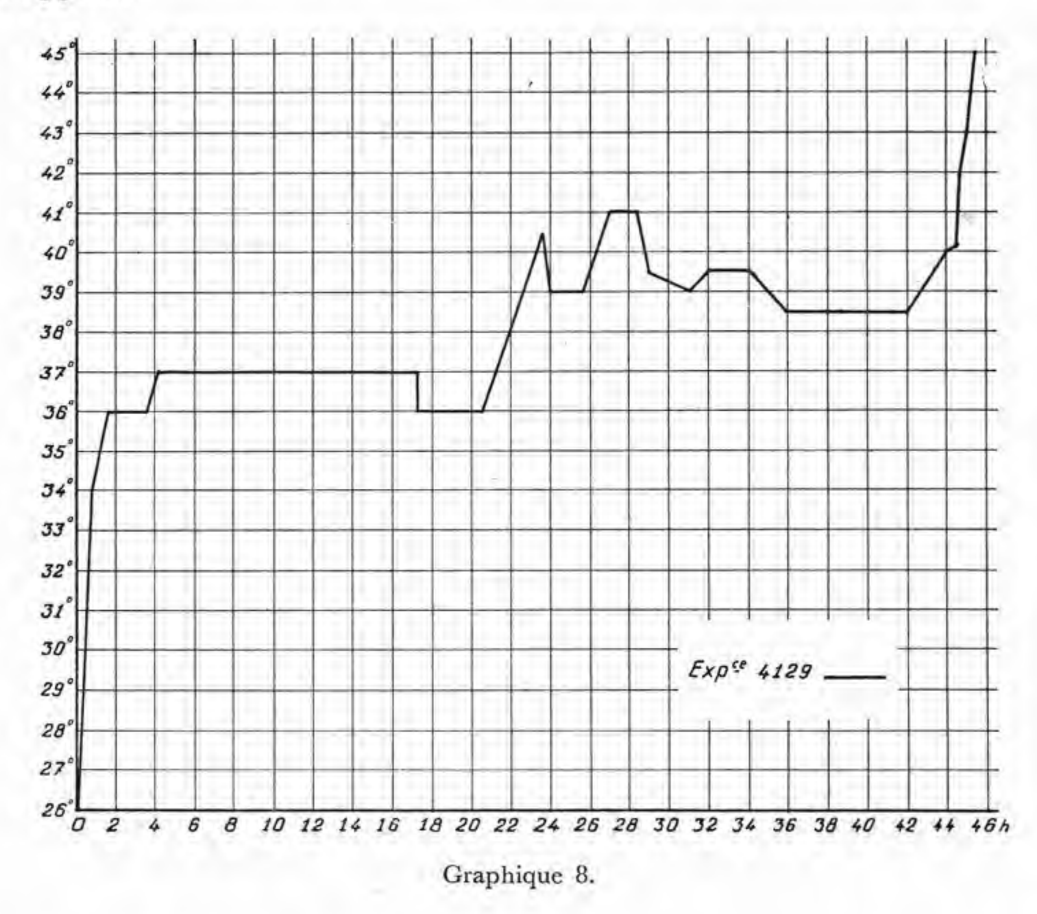
A l'*aile postérieure* les éléments postmédians sont groupés en bandeau un peu comme chez 4131.21, sur le pourtour de l'aile, mais avec le même aspect enfumé du 4056.23. Les éléments du système antémédian sont très dissociés et occupent, en partie l'aire basilaire, en partie l'aire médiane jaune.

Toutes les aires claires, les vertes de l'aile antérieure, les jaunes et les rouges de l'aile

postérieure ont un aspect cendré dû à la présence d'écailles noires très finement réparties en semis plus ou moins légers selon les régions.

Faces dorsales :

Aile antérieure : La bande postmédiane est aussi large, mais la pulvérisation du système discocellulaire, en semis d'écailles épars dans l'aire médiane verte, laisse à celle-ci plus d'étendue qu'à la face opposée.



Graphique 8.

Aile postérieure : Le cendrage noir est beaucoup plus compact et généralisé qu'à la face ventrale.

L'autre imago — 4129.22 (Pl. X, fig. 1) — est une des aberrations les plus magnifiques obtenues. Nous y retrouvons à l'aile antérieure la même forme triangulaire des taches vertes terminales et, à l'aile postérieure, l'épaississement de la bande antémédiane décalée et avançant dans l'aire médiane.

Il est difficile de dire si les éléments noirs qui coupent l'aire médiane, entre les nervures 4-5 et 5-6, appartiennent plutôt au système antémédian qu'au système postmédian, mais on peut penser que chacun d'eux contribue pour une part égale à la formation de ces taches constituant un pont de l'un à l'autre.

La face dorsale (Pl. IX, fig. 4) est également admirable. On remarquera que toutes les aires claires sont empreintes d'un cendrage épais.

Les plages vertes ont, sous certaines incidences, une teinte jaune à reflets rougeâtres qui donnent à cette bête un aspect très spécial.

Conclusions particulières à ces deux expériences :

Le cendrage peut être attribué aux multiples chutes brutales de température.

Les mélanisations totales des deux imagos non éclos proviennent de l'ensemble des séjours passés à des degrés très élevés, mais la dernière hausse à 45° ne semble pas avoir concouru à cette mélanisation. Comme dans les cas analogues aucun des papillons à mélanisation totale des deux faces ne parvient à éclore.

Devant la trop grande mortalité déterminée par ce procédé et l'échec de combinaisons similaires nous avons été amené à réaliser les deux expériences suivantes.

Expériences 4138 et 4168

Elles comportent toutes deux, graphique 9, après une première progression extrêmement rapide de 27° à 35°,5 en une heure, une incubation de quinze heures à 35° suivie, après une chute à 33° pour 4138 et 32° pour 4168, d'un retour à 40°,5 et 41°. Mais tandis que dans l'expérience 4138, 40°,5 sont atteints par une progression à



Graphique 9.

peu près régulière en neuf heures, dans l'expérience 4168, 41° ne sont atteints qu'après une première progression à 35° en trois heures, suivie d'une station à 35°, qui dure sept heures et d'une deuxième progression se décomposant en une première hausse d'une heure pour atteindre 39° et d'une deuxième hausse de deux heures quarante-cinq pour atteindre 41°.

Les deux expériences suivent ensuite le même tracé par une constante de onze heures à 40°. C'est ici qu'intervient une divergence capitale dans leur marche respective. En 4138 la température monte lentement de 40° à 41° en huit heures et atteint en deux heures trente supplémentaires 41°,5. En 4168, au contraire, le thermomètre descend, en quatre heures trente, à 36° et remonte à 39°,5 en deux heures, puis à 41°,5 en huit heures et reste à ce niveau deux heures et demie encore avant la fin de l'expérience.

Dans l'expérience 4138, sur 28 chrysalides âgées de vingt-six heures à vingt-cinq minutes au moment de leur entrée en étuve, 19 ont succombé à l'expérience, 2 ont des réactions extrêmement pauvres et meurent au bout de quelques jours. Les 3 qui restent donnent des imagos arrivés à maturité, mais qui n'ont point la force d'éclore. 2 sont entièrement mélanisés sur les deux faces. Le troisième, autant que l'on peut en juger sur des ailes non développées, semble se rapprocher du type de cendrage des 4182.

Dans l'expérience 4168, sur le même nombre de sujets dont les mues nymphales se sont échelonnées dans les mêmes limites d'âge (27 heures à 15 minutes), 14 seulement meurent en cours d'expérience; 6 meurent au cours des semaines suivantes. Sur les 8 qui survivent, 7 ne peuvent éclore. Les avortons extraits des chrysalides montrent 5 mélanisations totales, faces ventrales et dorsales rappelant 4060.22 et 2 sujets rappelant dans leur ensemble, l'un 4060 *bis* 26 mais plus cendré, l'autre 4060.11.

Le seul imago qui éclôt est l' « Urania noire » 4168.23 dont l'extension des ailes a demandé quarante-cinq minutes au lieu des neuf ou dix minutes habituelles.

L'envahissement par le noir de la presque totalité des deux faces de cette bête unique rend très simple l'énumération des quelques éléments dont les écailles optiques n'ont pas été remplacées par les écailles pigmentaires.

4168.23.

Face ventrale (Pl. X, fig. 6) :

Aile antérieure : Il n'y subsiste que deux traînées vertes le long du bord costal sur un tiers de sa longueur du côté droit, sur un cinquième du côté gauche. De part et d'autre, une traînée verte dans chacun des espaces internervulaires 9-8 et 8-7 et un simple petit îlot de même couleur dans chacun des espaces suivants, à l'exception du dernier espace, entre 1 et le bord interne, enfin un maximum de 15 à 20 écailles vertes dispersées sur tout le reste de la surface de l'aile.

Aile postérieure : A la base de l'aile entre les nervures 7 et 8 il ne reste qu'une petite plage optique dont la moitié proximale est colorée d'écailles bleues, la moitié distale d'écailles rouges. La surface restante est entièrement noire. Les franges des bordures sont d'un blanc grisâtre ou noires.

Face dorsale (Pl. XI, fig. 1) :

Aile antérieure : La mélanisation est presque aussi complète. Il ne subsiste dans les espaces internervulaires du secteur antérieur que quelques écailles vertes en semis légers, quelques-unes dans la cellule. Au secteur postérieur ces semis d'écailles vertes sont un peu plus denses, surtout dans les espaces internervulaires 3 à 2, 2 à 1, 1 à bord interne. Les deux tiers internes n'en portent aucune.

Aile postérieure : Il n'y a persisté, comme élément coloré, qu'un îlot minuscule d'écailles vertes et dorées sur le bord de l'aile, entre les nervures 3 et 4, et sur le côté gauche seulement.

Des deux côtés l'extrémité de la grande queue (nervure 4) porte un petit semis d'écailles vertes.

La couleur de fond à la face dorsale de ces ailes postérieures est légèrement différente de

celle des autres ailes et de celle de la face opposée. Le noir occupe seulement la moitié externe de la largeur de l'aile, de la nervure 6 au bord abdominal, tout le reste est d'un noir brunâtre donnant l'impression d'une légère décoloration.

Les grandes queues sont courbées comme chez presque tous les imagos à très grande mélanisation.

Enfin les antennes sont à peu près inexistantes.

Remarques et conclusions relatives aux expériences 4138 et 4168 :

1° *Encore que la mortalité soit considérable, le fait qu'elle est moindre chez des sujets de l'expérience* 4168 *par rapport à celle de l'expérience* 4138 *est dû, en premier lieu, au deuxième séjour de sept heures à* 35° *qui correspond à un repos pour les chrysalides, en deuxième lieu au retour à* 36°, *descente à* 36° *et montée à* 40° *prenant huit heures environ, et correspondant à un deuxième repos rendant probablement les chrysalides plus aptes à supporter un séjour final de onze heures entre* 39°,5 *et* 41°,5.

2° *Ce n'est pas à la baisse à* 36° *de l'expérience* 4168, *mais à la chute très rapide de* 35° *à* 33° *dans l'expérience* 4138 *et de* 35° *à* 32° *dans l'expérience* 4168, *que l'on doit d'avoir obtenu les imagos cendrés (non éclos) de ces expériences ; en effet, la seule chute qui leur est commune à toutes deux est celle qui se produit au bout de la quinzième heure.*

3° *La couleur bleue du petit îlot d'écailles optiques de la base des ailes postérieures, à la face ventrale de* 4168.23, *provient des deux séjours à* 35° *représentant un total de vingt et une heures de cette température.*

Il suffira de se reporter aux conclusions relatives à la même coloration des imagos 4175.4 *et* 4109.1 *pour admettre avec nous que le même mécanisme a dû se produire ici. Des fluctuations multiples à de hautes températures constituent un facteur de fixation d'une variation en puissance, mais pour la « révélation » de laquelle un séjour de vingt et une heures suffit, alors que sans ces fluctuations complémentaires, soixante-dix heures au moins seraient nécessaires pour la faire apparaître.*

4° *Ici encore, comme pour l'imago* 4060.22, *on peut penser que si* 4168.23 *a pu éclore et se développer malgré l'intensité de sa mélanisation, c'est qu'il s'agissait d'une résistance individuelle exceptionnelle, mais cependant il faut reconnaître que cette mélanisation, pour intense qu'elle soit, n'est pas tout à fait complète.*

Nous nous trouvons donc probablement au degré limite de compatibilité entre la mélanisation maxima et la résistance extrême juste suffisante pour qu'éclosion et développement aient été possibles.

5° *Enfin, d'une part, l'atrophie des antennes, d'autre part, le temps considérable qu'il a fallu à cet imago pour le développement de ses ailes, prouvent encore à quelle limite de résistance il se trouvait, toutes considérations qui permettent de penser qu'à moins d'un hasard ou de pouvoir disposer sans compter d'une abondance considérable de matériaux, une telle bête sera longtemps, sinon toujours impossible à « rééditer ».*

Pour la plupart des expériences exposées jusqu'alors nous avons pu, de certaines d'entre elles tirer des conclusions précises, de certaines autres donner seulement, devant les résultats les plus typiques des interprétations qui nous semblent logiques.

Les expériences à l'exposé desquelles nous arrivons maintenant et qui sont malheureu-

sement les plus nombreuses n'autorisent plus, devant la multiplicité des effets obtenus par un même traitement, qu'à des hypothèses émises avec la plus grande réserve.

Déjà pour l'expérience 4180, dont les chrysalides provenaient cependant d'une ponte commune, la diversité des variations était telle que nous avions été amenés à les classer en trois groupes. Cette répartition pouvait se justifier par la pluralité d'imagos semblables de chacune des trois formes typiques obtenues à la suite de cette expérience, mais, des aberrations dont nous allons aborder l'étude, toute répartition en groupes distincts est impossible à faire, les différences d'un individu à l'autre étant trop accusées.

Dans d'autres séries, par contre, malgré les divergences de variations d'un imago à l'imago suivant, un certain « air de famille » persiste si l'on ne considère ces variations que dans leur ensemble.

Force nous est donc de nous contenter d'une énumération à laquelle aucune logique directrice ne pourra présider, mais nous ferons cependant un tri des résultats qui, bien qu'aucune loi de variation ne puisse en être déduite, acquerront peut-être un jour quelque valeur s'ils trouvent leur explication dans les nouvelles données, probantes ou contradictoires, que leur apporteront des expériences complémentaires.

Expériences 4187 et 4188

Ces deux expériences exprimées par le graphique 10 ont dans leur conduite une grande analogie.

4187 comporte une progression de 30° à 39° en trois heures environ, une série d'oscillations entre 39° et 38°, une constante de 38° pendant six heures, puis une montée à 40° en deux heures, suivie d'une chute à 36° en deux heures également. L'expérience se termine après une montée en deux heures à 40°,5. Durée totale de l'expérience : vingt-quatre heures.

4188 comporte, dans les mêmes temps, une progression à 39°,5, une chute à 37°,5 suivie d'une hausse à 40° en trois heures trente, à laquelle fait suite un séjour de sept heures à 37°. L'expérience prend fin quatre heures plus tôt que la précédente, à 39°,7.

Expérience 4187

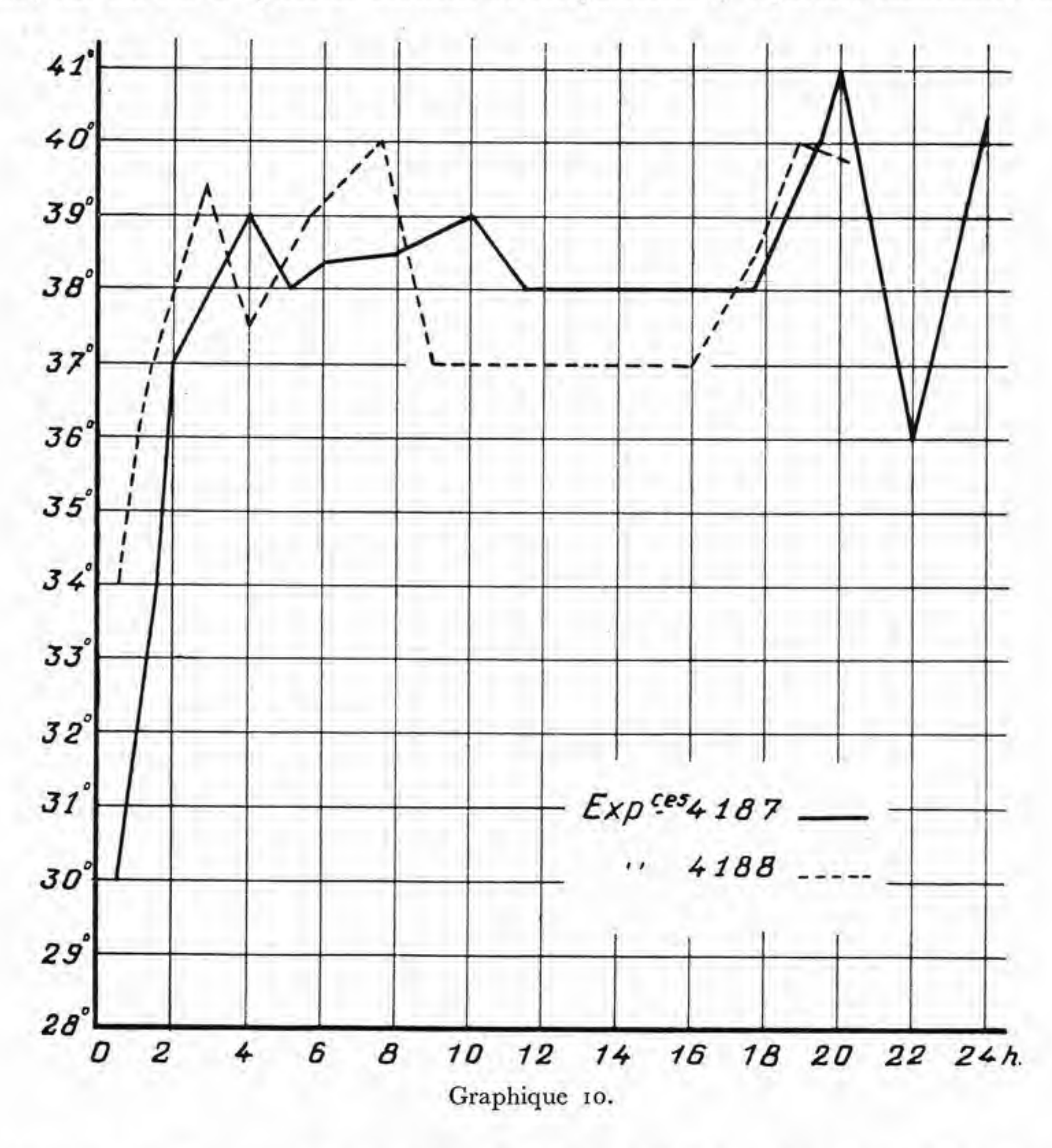
Sur 30 chrysalides, 8 imagos seulement éclosent, 11 arrivent à maturité sans éclore. Les autres meurent pendant ou après l'expérience. La majorité est du type éclairci en palmes, mais sur les faces ventrales seulement, les dorsales ayant à peine varié. On peut les rapporter à l'imago 4177.6 (Pl. VII, fig. 5).

On sent très bien que l'incubation n'a pas été assez longue pour « chasser » complètement les systèmes verticaux qui persistent plus ou moins.

En dehors de ces types d'éclaircissement classique une forme nouvelle est apparue, 4187.14 (Pl. XXXI, fig. 1), chez laquelle la bande postmédiane des antérieures subit un déplacement inusité vers l'extérieur et, pour un peu, formerait un bandeau marginal en s'anastomosant avec ce qui reste des petites stries de l'aire marginale. Le faciès de cet imago est d'autant plus curieux que le système discocellulaire a presque disparu, donnant à l'aire médiane une place énorme.

Cette extrême diminution des éléments discocellulaires est propre à la majorité des formes éclaircies de cette expérience.

Quant à la face dorsale de cette forme nouvelle, elle est comme en juste équilibre avec la face opposée, car les deux rythmes vertical et longitudinal y figurent ensemble, les premiers



Graphique 10.

par la persistance des systèmes postmédians et discocellulaires, les seconds par une mélanisation périnervulaire assez épaisse.

Deux imagos sont très peu aberrants; 4187.23 (Pl. XXXI, fig. 2) représente la variation mélanisante la plus accentuée. On y remarque que l'aire marginale vert d'eau a été entièrement absorbée par l'allongement considérable des éléments post-médians de la face ventrale de l'aile postérieure dont le rythme est longitudinal, tandis que l'aile antérieure a conservé son rythme vertical.

Il reste à signaler pour un imago de cette expérience (4187.24) un remarquable type d'éclaircissement en palmes avec absence presque complète des systèmes verticaux noirs aux ailes antérieures et la disparition de l'aire marginale vert d'eau des ailes postérieures occupée extérieurement par une bande noire assez mince et intérieurement par le jaune doré

de l'aire médiane dont l'extension est telle que les deux tiers de l'aile en sont revêtus.

En fait c'est le même mouvement de dessins que celui que nous avons noté pour 4180.21 (Pl. VI, fig. 5).

Expérience 4188

Sur 21 chrysalides 5 imagos seulement éclosent, 9 arrivent à maturité sans éclosion, les autres meurent au cours de l'expérience ou après.

Deux imagos seulement sont très aberrants et en sens opposé; le premier — 4188.7 (Pl. XXIX, fig. 10), — assez fortement mélanisant, le deuxième — 4188.9 (Pl. XXIX, fig. 11), — assez éclairci. Chez les autres, les variations de faible envergure consistent surtout, soit aux ailes antérieures en un morcellement des systèmes verticaux, soit aux ailes postérieures en un accroissement plus ou moins accentué des éléments postmédians qui s'étendent dans l'aire vert d'eau jusqu'à l'envahir presque entièrement.

On remarquera chez 4188.9 que l'aile gauche a subi une très notable réduction tout en étant parfaitement constituée. Ce phénomène se produit très rarement chez les *Chrysiridia* [1].

Les faces dorsales ont à peine varié en dehors de celle de 4188.7. Chez cet imago on constate que la face ventrale est en contradiction complète avec la face opposée, puisqu'à une mélanisation relativement considérable de la première, correspond un éclaircissement de très grande envergure de la seconde. Pour en avoir une idée précise on peut se reporter à l'imago 4177.2 (Pl. VII, fig. 6) qui lui est à peu près identique.

L'explication d'une différence aussi accusée dans le taux aberrant de ces deux séries d'imagos ne réside pas tellement dans le fait que la première expérience dure quatre heures de plus que la seconde, mais qu'elle atteint un degré de plus à des températures où un tel écart a d'autant plus d'effet, que pendant les six heures qui ont précédé cette hausse, la température a été de 38° *dans le premier cas contre* 37° *dans le second. Mais ce qu'il faut davantage considérer, si l'on observe le graphique, c'est qu'en* 4188 *le thermomètre a bien atteint au début de l'expérience* 39°,5 *et* 40°, *tandis qu'en* 4187 *il n'atteignait que* 39°. *Si cette différence en plus ne s'est pas traduite pour* 4188 *par une augmentation du taux aberrant, c'est qu'elle se situe* au début *de l'incubation, tandis que les écarts proportionnellement équivalents de* 4187 *ont conditionné pour cette série de très fortes variations, parce qu'elles se situent* à la fin *de l'incubation, après que les facteurs de sensibilisation sont intervenus.*

Expériences 4069 et 4033

Ces deux expériences, exprimées par le graphique 11, ont, elles aussi, une certaine analogie dans leur variation thermique. Mais leurs résultats sont déroutants parce qu'en pleine contradiction, non seulement par comparaison de l'une avec l'autre, mais encore par rapport à d'autres expériences à peu près similaires.

4069 comporte une progression de 34° à 37°,5 en quatre heures environ, suivie d'une hausse à 37°,5 deux heures plus tard, d'une station à 38° de trois heures environ, puis d'une hausse à 39°5, cette température restant fixe pendant onze heures environ pour être portée en huit heures à 41° où elle ne se maintient que quatre heures pour retomber à 40°,5. L'expérience se termine après un séjour de sept heures à cette température.

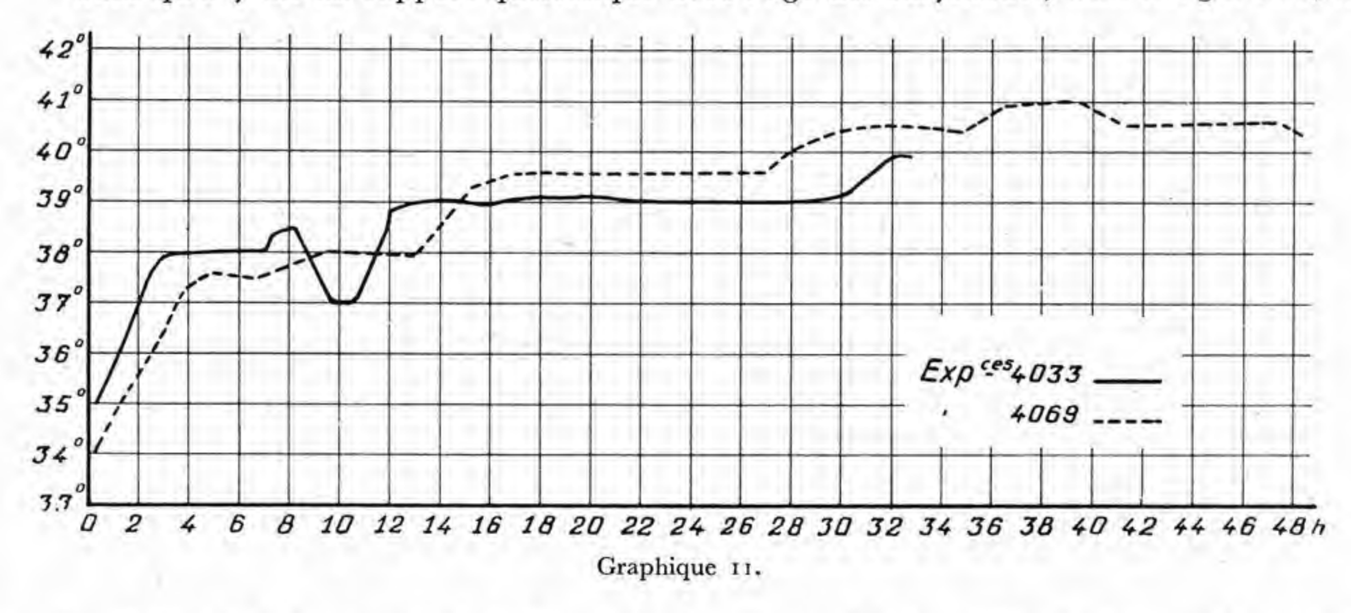
1. Standfuss, par contre, et d'autres auteurs ont assez souvent signalé de telles modifications de forme.

4033 comporte une première progression de 35° à 38° en deux heures trente; la température reste à 38° pendant quatre heures. Après une hausse en une heure à 38° elle atteint 39° après une chute à 37°, écart ayant occupé trois heures trente. Le thermomètre reste fixe à 39° pendant dix-huit heures. Les trois dernières heures de l'incubation sont marquées par une élévation de 39° à 40°.

Expérience 4069

Sur 22 chrysalides de quinze heures à quinze minutes d'âge de métamorphose, 8 imagos seulement éclosent.

Sans qu'il y ait un rapport quelconque avec l'âge des chrysalides, trois imagos sont, à



Graphique 11.

quelques détails près, semblables à ceux de la nature. Un quatrième est assez fortement éclairci mais conserve, malgré le rythme longitudinal en palmes, l'essentiel de ses systèmes verticaux. Un cinquième est assez mélanisant et peut se rapporter à 4070.2 (Pl. VIII, fig. 3). Un sixième est du même type aberrant mais avec une mélanisation moindre. Un septième est extrêmement mélanisant et peut se comparer à 4089.5 (Pl. VIII, fig. 5).

Le dernier enfin (4069.2, Pl. XXV, fig. 4) porte ce revêtement aberrant caractéristique des ailes antérieures auquel correspond toujours l'atrophie des ailes postérieures [1].

Parmi les six imagos arrivés à maturité mais n'ayant pu éclore, trois étaient peu aberrants un était mélanisant, un éclairci et un mixte.

Expérience 4033

Sur 14 chrysalides dont les métamorphoses se sont échelonnées de dix-huit heures à trente minutes avant le début de l'expérience, 3 seulement éclosent donnant des sujets extrêmement curieux : l'un — 4033.14 [2] (Pl. IX, fig. 6), — un autre, de même caractère,

1. Cas déjà étudié aux expériences 4066, 4086, 4177.
2. Attirons particulièrement l'attention sur cette forme si nouvelle et si gracieuse chez laquelle à l'aile postérieure la mélanisation intense de l'aire basilaire s'irradie extérieurement en suivant les nervures, chez laquelle, aussi, les éléments postmédians ne sont plus représentés que par des taches internervulaires équidistantes, et dont le secteur postérieur jaune doré est d'une extrême pureté.

général, mais plus mélanisant, le troisième enfin — 4033.2 (Pl. XXV, fig. 2), — portant lui aussi le même revêtement type des atrophiés aux ailes postérieures.

Les cinq imagos arrivés à maturité et n'ayant pas éclos étaient aussi tous très aberrants; l'un, fortement mélanisant, genre 4070.2, les autres se rapprochant plus ou moins de 4033.14.

Plusieurs questions se posent devant les contradictions de ces résultats :

1° *Pour* 4069, *ce qui est curieux n'est pas le fait que des individus à peine aberrants proviennent de métamorphoses d'âge très différent s'intercalant entre celles des sujets très modifiés (nous savons, en effet, qu'ils peuvent varier différemment les uns des autres, même si leurs mues nymphales ont été simultanées), mais ce qui nous surprend c'est qu'il puisse se trouver dans la même expérience un tel pourcentage d'imagos ayant à peine varié à côté d'autres si considérablement modifiés.*

2° *Autre bizarrerie, le fait que c'est de l'expérience la plus longue* — 4069 = 48 heures — *que sortent ces individus non aberrants, tandis qu'à la suite de l'expérience la plus courte* — 4033 = 33 heures — tous *les imagos ont un taux aberrant extrêmement élevé. Le contraire, certes, eût semblé beaucoup plus logique.*

3° *Reste la question des ailes inférieures à atrophie concomittante avec le revêtement spécial des ailes antérieures.*

Ne doit-on voir que l'effet du hasard dans le fait que chacune des deux expériences a fourni un exemplaire de ce type? En nous gardant de vouloir interpréter coûte que coûte des résultats aussi contradictoires nous risquerons cependant, devant les deux premières questions, les suggestions suivantes :

a) *En* 4069, *il n'y a, au long de l'incubation, aucune chute brusque de température, donc aucun* choc *pour les organismes (la légère décroissance thermique des six dernières heures n'équivaut pas en effet à une chute brusque). Les sujets se trouveraient juste aux limites d'un « équilibre instable » en deçà duquel les plus résistants ne varieraient pas, mais au delà duquel le potentiel aberrant des plus sensibles seulement serait « mis en valeur » par toute l'incubation au prorata des sensibilités individuelles.*

b) *En* 4033 *nous voyons sur le graphique un « creux » de trois heures trente.*

Est-ce à lui que l'on doit ce fait que tous les imagos sont largement modifiés? En principe non, parce qu'il se situe trop tôt dans le cours de l'incubation, ou alors il faudrait admettre que la parfaite stabilité de 39° *pendant dix-huit heures qui fait suite à ce « creux » aurait plus d'effet que l'incubation de trente-deux heures entre* 39° *et* 40° *de l'autre expérience. La petite hausse finale à* 40° *en deux heures trente intervient-elle de son côté? Autant de questions que, seule, la réédition d'une telle expérience avec de multiples variantes pourra peut-être élucider.*

c) *Reste le cas des ailes inférieures atrophiées correspondant à un type aberrant commun (cas déjà étudié à l'expérience* 4066).

4069.2 *vient d'une chrysalide âgée de sept heures quarante-cinq,* 4033.2 *d'une chrysalide de neuf heures. Ce n'est pas dans la proximité relative de ces âges qu'il faut chercher une explication de cette similitude de phénomènes, puisque de semblables imagos obtenus d'autres expériences proviennent de chrysalides de dix heures, de quatorze minutes, de dix-huit heures quarante.*

Il faut plutôt remarquer qu'au cours des expériences 4069 *et* 4033 *il y eut chaque fois, respectivement à* 39° *et* 39°,5, *une incubation de vingt heures dans le premier cas et de vingt-cinq heures dans le deuxième. Or, ces types d'aberrations atrophiés ne se présentent jamais à la suite d'expériences à des températures inférieures à* 39° *ni supérieures à* 40°. *On pourrait donc en déduire que ces conditions expérimentales*

réunies auraient tendance à favoriser cette anomalie, chez certains sujets seulement, par suite d'un trouble latent de leur organisme qui ne se révélerait sous cette forme qu'à la suite des influences thermiques anormales déterminant ce phénomène.

c. COUPS DE CHALEUR

Nous appelons « coups de chaleur » des expériences dans lesquelles les chrysalides ou les chenilles en sommeil prénymphal ont subi, en un laps de temps extrêmement court, des élévations thermiques si fortes qu'elles devaient être nécessairement très rapides et que les degrés « plafond » ne pouvaient jamais être maintenus au delà de quelques secondes[1].

Des essais en nombre considérable portèrent d'abord sur des chenilles en sommeil prénymphal. Ils furent finalement abandonnés en face d'insuccès presque constants.

Nous n'en avons obtenu en effet que deux aberrations, extraordinaires certes, mais ce résultat dérisoire, outre qu'il n'autorise pas la moindre interprétation, ne permettait pas d'augmenter davantage une consommation aussi ruineuse d'un matériel trop peu abondant et méritant d'être réservé à d'autres méthodes expérimentales moins meurtrières.

Il serait superflu, pour tous ces insuccès, de donner ici un relevé des tableaux des températures qui ne déterminèrent que des décès ou des imagos sans variations.

Il sera suffisant de rappeler, tant pour les expériences à résultat nul que pour celles où chenilles et chrysalides réagirent plus ou moins fortement, qu'en séances uniques ou multipliées pour un même lot d'expérience, ces coups de chaleur furent tous compris entre + 15° (minimum) et + 61° (maximum), de rappeler aussi que ces écarts énormes — ou élévation thermique, courte durée d'action du degré extrême et retour à la température normale occupèrent des laps de temps variant de six à trente minutes — furent répétés dans beaucoup d'expériences jusqu'à sept fois de suite en douze heures avec des périodes de repos intermédiaires de une à deux heures entre chaque séance.

Nous ne donnerons donc que le détail des deux seules expériences 3360 et 4016 portant sur des chenilles en sommeil prénymphal et ayant déterminé chacune un type aberrant particulier.

Expérience 3360

A cette expérience (tableau IX) participaient 9 chenilles en sommeil prénymphal, pour lesquelles le temps qui restait à s'écouler jusqu'à leur mue nymphale pouvait être évalué, pour les trois premières, à quatre heures environ, pour les trois suivantes à deux heures environ, pour la septième et la huitième à une heure environ, pour la neuvième à moins de trente minutes.

Les sujets 1, 3, 6 et 8 meurent, les deux premiers après la deuxième séance, les deux autres après la troisième séance. Les sujets 2, 4, 5 et 9 se métamorphosent normalement. Leur éclosion donne des imagos *semblables à ceux de la nature.* Seul le 3360.7 est aberrant.

FACE VENTRALE (Pl. XI, fig. 2) :

Ailes antérieures : Elles constituent un cas typique de grand éclaircissement en palmes, mais ce rythme n'exclut pas la légère persistance du rythme vertical. Celui-ci est représenté

1. Cf. Méthodes d'expérimentation et matériel utilisé (p. 20).

TABLEAU IX

EXPÉRIENCES N° 3360

DATES DES MUES NYMPHALES			(1) Le 13 Mars			(2) Le 13 Mars		
N^{os}	HEURE	JOUR	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES
		14 mars	13	00	23°	15	00	23°
2	7 40	»	13	05	26°	15	09	39°
			13	15	33°	15	12	41°
4	5 08	»	13	20	38°	15	15	44°
5	4 20	»	13	25	42°	15	18	47°
			13	27	45°	15	20	50°
7	3 50	»	13	30	49°	15	22	49°
			13	32	50°	15	27	41°
9	3 12	»	13	34	46°	15	33	36°
			13	37	44°	15	38	30°
			13	43	39°	15	46	24°
			13	50	28°			
						Observations Mort de 1 et 3.		

(3) Le 13 Mars			(4) Le 13 Mars			(5) Le 14 Mars		
HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES
18	20	22°	22	05	21°	2	00	20°
18	29	36°	22	10	25°	2	05	24°
18	37	40°	22	20	30°	2	10	28°
18	42	44°	22	25	36°	2	15	33°
18	49	48°	22	30	40°	2	20	39°
18	51	51°	22	35	46°	2	23	43°
18	53	55°	22	38	50°	2	27	51°
18	57	48°	22	40	52°	2	30	48°
19	05	44°	22	43	47°	2	35	45°
19	10	37°	22	48	40°	2	40	38°
19	15	31°	22	55	34°	2	45	31°
19	22	22°	22	58	22°	2	50	22°
Observations Mort de 6 et 8.								

Expérience de « coups de chaleur ».

en effet par l'épaississement, au niveau du système postmédian, des empreintes noires le long de chaque nervure. Empreintes de plus en plus marquées à mesure que l'on arrive au bord interne. Dans le secteur antérieur il reste d'ailleurs quelques vestiges des systèmes verticaux sous forme de petites taches noires.

Ailes postérieures : Elles ont cela de caractéristique qu'à côté d'une disparition complète de la bande antémédiane tous les éléments postmédians, submarginaux et marginaux se sont groupés en un bandeau entourant tout le bord externe de l'aile, les éléments du secteur postérieur venant rejoindre, à la nervure 4, ceux du secteur antérieur. L'aire marginale vert d'eau est entièrement occupée par le noir.

La disparition de la ligne antémédiane n'a cependant pas entraîné comme d'habitude un éclaircissement de l'aire médiane jaune doré qui, dans les deux secteurs de l'aile, reste encombrée de quantité de semis et d'îlots d'écailles noires sans homogénéité.

Face dorsale (Pl. XXXI, fig. 11) :

Ses variations sont bien en rapport avec celles de la face ventrale.

Cet imago est un exemple remarquable du type mixte mélanisation-éclaircissement. Les ailes postérieures de sa face ventrale rappellent celles du 4056.23 (Pl. V, fig. 2). Elles ont cela de commun que leur pourtour semble comme « enfumé », ce noircissement atteignant même un grand nombre d'écailles de franges.

Expérience 4016

A cette expérience (tableau X) participaient dix chenilles en sommeil prénymphal, pour lequel le temps qui restait à s'écouler jusqu'à leur mue nymphale pouvait s'évaluer, pour les quatre premières, à environ cinq heures, pour les deux suivantes à environ trois heures, pour les septième et huitième à environ une heure, et enfin pour les deux dernières à moins de trente minutes.

Le sujet 1 meurt après la deuxième séance. Les sujets 2, 6 et 10 après la troisième séance. Les sujets 3, 4, 5, 7 et 9 se métamorphosèrent et, sauf le numéro 8 dont la chrysalidation fut trop défectueuse pour que la vie y ait pu persister, éclosent tous; mais aucun imago ne fut aberrant.

Seul le 4016.8 donna un papillon chez lequel l'étrangeté du revêtement général s'accroît encore d'une forte dissymétrie, aux ailes postérieures surtout.

Face ventrale (Pl. XI, fig. 3) :

Ailes antérieures :

Côté gauche : Elles sont du type d'éclaircissement en palmes mais les systèmes postmédians et submarginaux sont encore représentés par des îlots de taches noires plus ou moins petits. Les nervures du secteur antérieur sont légèrement empreintes de noir, celle du secteur postérieur le sont dans des proportions énormes, sauf la nervure 1. Ces empreintes noires, en dehors de celle de la nervure 2 qui traverse toute la largeur de l'aile et va rejoindre la masse noire basilaire, laissent intactes partout ailleurs l'aire médiane verte. Celle-ci occupe d'ailleurs, dans le secteur antérieur, une place considérable du fait de la disparition totale du système discocellulaire. Toutes les aires vertes, à l'exception des espaces internervulaires compris entre la nervure 2 et le bord interne, sont finement parsemées d'écailles noires irrégulièrement réparties.

TABLEAU X

EXPÉRIENCE N° 4016

DATES DES NYMPHOSES			(1) Le 10 mars			(2) Le 10 mars			(3) Le 10 mars		
N^os	HEURE	JOUR	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES
			12	05	27°	14	00	28°	16	15	28°
			—	09	32°	—	05	32°	—	20	31°
3	8 03	11 mars	—	12	36°	—	08	36°	—	25	40°
4	7 27	»	—	15	40°	—	09	38°	—	28	44°
5	4 41	»	—	17	44°	—	10	40°	—	30	47°
			—	19	47°	—	11	41°	—	32	49°
7	4 55	»	—	20	50°	—	12	42°	—	33	50°
8	1 28	»	—	21	46°	—	13	44°	—	36	42°
9	1 29	»	—	23	41°	—	14	45°	—	39	39°
			—	29	35°	—	15	46°	—	45	32°
			—	41	27°	—	16	47°	—	50	28°
						—	17	48°			
						—	20	50°-51°			
						et retour régulier à 27° à 15 h. 05					
Observations			Observations			Observations Mort de 1.			Observations Mort de 2, 6, 10.		

(4) Le 10 mars			(5) Le 10 mars			(6) Le 10 mars			(7) Le 11 mars		
HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES	HEURE	MINUTE	TEMPÉRATURES
20	15	28°	22	20	30°	23	00	33°	0	40	27°
—	20	33°	—	25	35°	—	05	38°	—	45	35°
—	25	39°	—	30	41°	—	10	45°	—	50	40°
—	27	43°	—	33	45°	—	15	50°	—	55	45°
—	29	45°	—	36	47°	—	19	55°	1	00	50°
—	30	46°	—	41	45°	—	23	50°	1	06	52°
—	32	49°	—	45	40°	—	27	47°	1	10	46°
—	33	50°	—	48	35°	—	35	40°	1	15	40°
—	36	40°	—	50	34°	—	40	36°	1	19	33°
Stabilisation de 10 min. à 39/40			—	56	33°	—	45	35°	1	24	27°
21	15	35°				—	50	28°			
21	30	28°									

Expérience de « coups de chaleur ».

Côté droit : Il porte les mêmes mouvements de dessins, chacun des éléments les constituant ayant subi une mélanisation plus forte qu'au côté opposé.

Ailes postérieures :

Côté gauche : L'aire basilaire est bien dégagée, les éléments noirs normaux n'étant plus représentés que par une légère diffusion d'écailles noires. En bordure de cette aire le système antémédian est figuré par un bandeau noir à contour imprécis. Au lieu de se localiser, selon son comportement habituel, au secteur antérieur, il est prolongé jusqu'au bord abdominal. Mais on verrait mal d'où peuvent provenir les éléments qui ont contribué à compléter jusque-là cette bordure de l'aire basilaire si le côté opposé du papillon, par sa plus forte mélanisation, n'expliquait l'origine de la prolongation de ce bandeau dans le secteur postérieur. Si l'on regarde en effet le côté droit, on voit combien les éléments postmédians de ce secteur ont fusé en direction de la racine de l'aile, apportant leur contribution à la constitution de cette bordure noire. On peut penser que le petit élément antémédian du secteur postérieur a apporté aussi la sienne en suivant la même attraction vers l'extérieur. L'aire vert d'eau marginale est bien dégagée. Les éléments du système postmédian, contrairement au rythme habituel des variations, débordent vers l'intérieur, leur large dispersion en semis d'écailles serrées mais inégalement répartis s'étendant dans toute l'aire médiane jusqu'à rejoindre le bandeau antémédian et parfois s'accoler intimement à lui. Le fait le plus marquant, c'est la place qu'occupent les éléments noirs postmédians dans le secteur postérieur. Ceux-ci (transformés en semis très denses et en îlots disposés les uns à la suite des autres) sont groupés très haut dans l'aile, laissant ainsi toute l'aire terminale bien dégagée.

Chez les imagos de la nature, on trouve le plus souvent l'un de ces éléments aussi haut placés dans l'aile, mais il n'arrive jamais, chez des exemplaires aussi généralement aberrants que celui-ci, de voir l'aire terminale à ce point débarrassée de tout élément noir.

Côté droit : Même rythme de variations mais avec un taux de mélanisation beaucoup plus élevé. La surface de l'aire basilaire est, de ce fait, très diminuée. Celle de l'aire médiane l'est plus encore à cause du groupement en épaisses masses noires des éléments postmédians. C'est ici, au secteur postérieur surtout, que le dégagement de l'aire terminale est le plus frappant.

Par contre, l'hyper mélanisation des systèmes postmédians et antémédians et les multiples points noirs qui les relient entre eux réduisent l'aire médiane à une extrême étroitesse.

L'aire marginale vert d'eau est aussi large et aussi dégagée que sur le côté gauche.

Remarques concernant les deux ailes :

Pour en revenir au dégagement de l'aire terminale, nous constatons qu'il est dû au recul vers l'intérieur des éléments qui ont habituellement tendance à se grouper plutôt en bordure de l'aile.

On pourrait alors agiter la question d'une transgression possible de cette loi topographique dont nous avons parlé, concernant les éléments d'un système qui, dans une partie de l'aile, obéissent à un décalement lorsque le secteur où ils se trouvent est en extension par rapport au secteur voisin.

Il semble qu'ici, au côté gauche surtout, le décalement au secteur postérieur du système postmédian n'ait pas suivi la loi commune et ne soit, en tout cas, pas proportionnel à son extension.

FACE DORSALE (Pl. XXXI, fig. 7) :

Ailes antérieures : Elles présentent un très beau type mixte éclaircissement-mélanisation.

L'éclaircissement a bien lieu en palmes, mais celles-ci sont extrêmement rétrécies, serrées qu'elles sont entre les lignes noires périnervulaires particulièrement épaisses. Contrairement à la face ventrale où c'était surtout les nervures du secteur postérieur dont le tracé était surchargé de noir, ici elles le sont toutes aussi fortement.

Le système discocellulaire qui, à la face ventrale, avait complètement disparu, est ici bien représenté. L'aire médiane verte est cependant large et n'est coupée transversalement qu'au niveau de la nervure 4 où une longue fusée sous-nervulaire vient presque rejoindre la tache discocellulaire.

Le rythme général longitudinal coexiste avec le rythme vertical par la persistance des éléments postmédians imprécis à l'aile gauche, parfaitement nets à l'aile opposée.

Ailes postérieures : Leur revêtement procède des mêmes variations qu'à la face opposée, mais ici, la mélanisation des secteurs antérieurs est telle qu'on ne distingue presque plus les aires médianes qui ne sont représentées que par de rares petits îlots d'écailles vertes, ceux-ci encore moins nombreux à l'aile gauche, puisque cette aile correspond au côté le plus mélanisé.

Les secteurs postérieurs sont, dans la même proportion, l'un plus mélanisé que l'autre, mais, sur les deux côtés, le dégagement de l'aire terminale est très apparent.

Nous nous garderons bien de tirer la moindre conclusion sur ces deux imagos, seules aberrations obtenues sur des centaines de chenilles traitées de la même façon et sans succès.

Le 3360.7 *est une forme très belle mais se rapprochant plus ou moins d'un certain nombre d'aberrations écloses de chrysalides ayant été soumises à des expériences de chaleur à températures constantes ou à températures fluctuantes.*

Par contre, 4016.8 *ne correspond à aucune des autres aberrations obtenues jusqu'alors. Aussi nous sommes-nous demandé si cette bête, en l'absence de toute influence thermique expérimentale, n'aurait pas été de toute façon dans la nature une de ces formes aberrantes qu'on y rencontre de temps à autre.*

Il est difficile, en effet, de pouvoir admettre que, sur un tel nombre de chenilles soumises à une semblable expérience renouvelée si souvent dans des conditions à peu près identiques, d'autres sujets, même en petit nombre, n'aient jamais manifesté la moindre aptitude de variation.

Cette bête, sous l'influence de facteurs internes, aurait peut-être été sujette, dans la nature, à certaines anomalies — la différence de revêtement entre les deux côtés du papillon milite en faveur de cette hypothèse — mais il est fort possible que l'action des facteurs externes exercée par l'expérience ait encore accru l'action des facteurs internes pour déterminer l'ensemble de ce faciès exceptionnel.

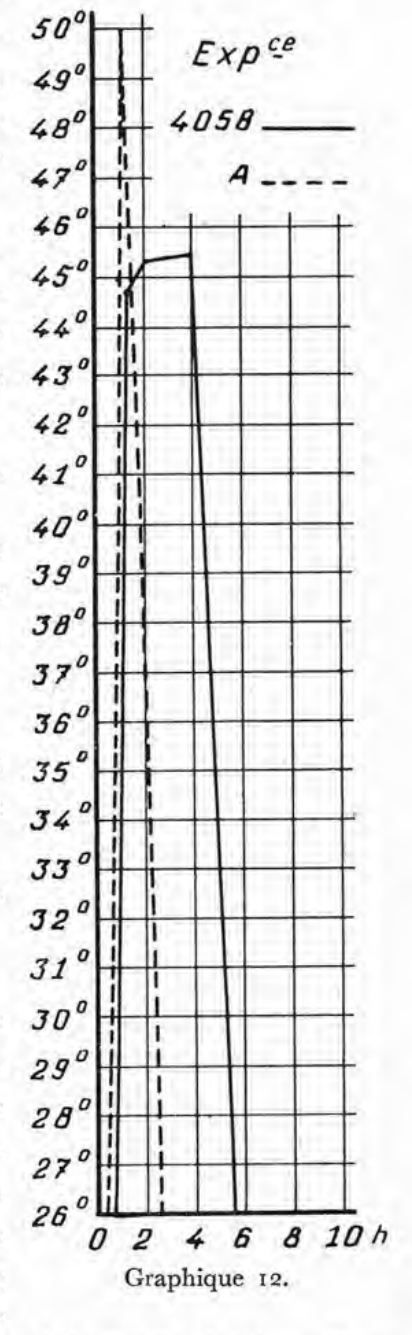
Expérience 4058

Cette expérience sort un peu du cadre des coups de chaleur typiques, puisque arrivée à 45°,5 la température plafonne à ce niveau pendant deux heures au lieu de redescendre immédiatement à la température de départ, mais il est intéressant justement de montrer les conséquences de cette simple divergence.

Nous avons inscrit côte à côte (graphique 12) un coup de chaleur (type A) (hausse à 50° en une heure

environ et retour à 26° — température du laboratoire — dans le même laps de temps) et la courbe de l'expérience 4058 (hausse à 45°,5 en vingt-sept minutes, passage de 44°,5 à 45°,5 en une heure, niveau maintenu à 45°,5 pendant deux heures et retour à 26° en une heure quarante-cinq).

Tandis qu'à la suite de coups de chaleur où la température peut atteindre 50° et même beaucoup plus sans déterminer de variations supérieures à celles que nous avons étudiées aux expériences de 28° à 32° inclusivement, nous voyons apparaître, à la suite de l'expérience 4058, des imagos dont les caractères aberrants ont un taux de variations aussi élevé qu'à la suite d'incubations de longue durée à 38°, 39° ou 40°.



Graphique 12.

Malheureusement, la résistance des chrysalides est infime. C'est ainsi que, sur vingt et un sujets d'âge cependant récent — quatre heures quarante-cinq à quinze minutes — dix-sept meurent avant la fin du stage à 45°, deux n'éclosent pas et deux imagos seulement ont une extension parfaite.

Les deux imagos formés, mais non éclos, étaient semblables, à peu de chose près, aux deux sujets bien venus.

Ceux-ci (4058.4 et 5 [1], Pl. XXIX, fig. 9 et 8) sont, au point de vue mouvements de dessins, une réplique l'un de l'autre, le premier étant seulement beaucoup plus mélanisé que le deuxième.

Faces ventrales :

Ailes antérieures :

Leurs systèmes principaux se simplifient par le groupement plus ou moins complet de leurs éléments, formant ainsi, chez le plus mélanisant, trois masses noires distinctes : l'une basilaire, l'autre discocellulaire, la troisième formée par l'agglomérat des systèmes postmédians, submarginaux et marginaux.

Ailes postérieures :

Elles nous montrent chez 4058.4, en même temps qu'un cas d'asymétrie curieux, un type remarquable de bandeau. Celui-ci est formé, au secteur antérieur, par la mélanisation intense de l'aire terminale où les systèmes postmédians et submarginaux recouvrent entièrement l'aire vert d'eau. Il s'arrête, d'un côté du papillon, à la nervure 4. De l'autre côté il semble franchir cette habituelle frontière entre les deux secteurs, mais en réalité, c'est la mélanisation des éléments noirs terminaux du secteur postérieur qui vont, en s'étalant, rejoindre cette nervure, anastomosant ainsi la mélanisation d'un secteur à celle de l'autre. Fait curieux, l'autre imago présente, lui aussi, bien qu'à un degré très faible, une certaine asymétrie, le côté droit étant légèrement plus mélanisant que le côté gauche, et cela, tant à l'aile antérieure qu'à l'aile postérieure.

1. Cas extrêmement rare, c'est parmi les chrysalides les plus anciennes que la résistance s'est montrée la plus forte.

FACES DORSALES :

Elles sont en corrélation avec les faces ventrales, la plus forte mélanisation d'un sujet par rapport à l'autre suivant la même progression sur les faces dorsales mais avec un taux beaucoup moins élevé.

Coloration : Il s'est produit ici le même phénomène que celui déjà constaté chez les imagos fortement mélanisés de l'expérience 4070, phénomène de dépigmentation de l'aire basilaire. Cette région, chez 4058.4 sujet le plus mélanisant, est devenue brun foncé, tandis que celle de 4058.5 est restée très noire.

d. EXPÉRIENCES DE FROID

Le froid — qu'il soit appliqué au stade pré nymphal ou au stade nymphal — ne détermine pas chez l'imago des variations de dessins ou de coloration dont la nature et l'importance soient en relation directe avec tel ou tel degré.

De même, il est presque toujours impossible d'établir un rapport de variation avec les temps d'action du froid, à moins que les différences de durée ne soient considérables. En réalité, c'est beaucoup plus du mode d'action qu'il faut tenir compte. Par exemple, les froids intenses atteints progressivement détermineront des variations beaucoup plus remarquables que les froids modérés ou intenses appliqués d'emblée et maintenus à une température constante. Peut-être serions-nous moins affirmatifs quant à cette inefficacité si *Chrysiridia* était, au stade nymphal, aussi résistante aux basses températures maintenues quelque temps, qu'elle l'est aux températures très élevées. Il est possible que, dans les traitements à température constante, le moment où se déclancheraient les variations les plus intéressantes coïncide justement avec celui où sa résistance devient à peu près nulle.

Cependant, l'ensemble des résultats obtenus dans ces limites assez restreintes permet d'établir les lois suivantes :

1° *Les variations de la face ventrale sont excessivement rares. Quand elles ont lieu, leur nature et leur importance sont, en dehors de cas tout à fait exceptionnels, d'un intérêt infime.*

2° *A la face dorsale c'est l'aile antérieure qui subit toujours les grandes variations. Dans la plupart des cas, elle est la seule qui réagit.*

3° *Si, très rarement, l'aile postérieure présente quelques variations, celles de l'aile antérieure sont encore proportionnellement plus élevées.*

4° *Sauf de très rares exceptions aussi, les caractères de variation ne présentent pas d'analogie avec ceux obtenus par les traitements de chaleur.*

Les expériences de froid modéré sont comprises entre + 8° et + 1°. Celles de froid intense entre 0° et — 13°,5.

Dans l'étude des expériences à température constante, nous comprenons, outre les traitements où un degré choisi a été appliqué d'emblée, ceux qui ont comporté une progression régulière pour y parvenir.

Dans les expériences à température fluctuante nous avons préféré ne comprendre : 1° que les traitements où les sujets ont passé de la température du laboratoire au froid modéré,

puis au froid intense ou à l'un des deux avec le plus souvent retour rapide ou lent à la température du laboratoire; 2° que les traitements où des séances successives ont eu lieu à des degrés différents.

I. TEMPÉRATURE CONSTANTE

Dans les expériences de chaleur, on a pu réussir à observer constamment les moindres variations thermiques et maintenir la température autour d'un degré choisi sans la voir s'en écarter de plus d'un demi-degré. Dans les expériences de froid, en raison du fait que nos appareils fonctionnaient au pétrole et qu'aucun thermomètre extérieur ne permettait d'apprécier à tout moment les variations de températures, une appréciation aussi exacte n'a pu être faite. Aussi la « constante » est assez relative; mais les écarts temporaires possibles, par rapport aux chiffres que nous indiquons, n'ont jamais été supérieurs à un degré en plus ou en moins.

Cette « inexactitude », d'ailleurs, ne semble pas présenter pour les résultats des traitements de froid l'importance qu'elles présenteraient pour ceux de la chaleur et ce, en raison du peu de variabilité dont nous avons parlé plus haut.

Froid modéré appliqué d'emblée

Les premières modifications apparaissent dès qu'on soumet les chenilles au stade prénymphal ou les chrysalides de métamorphose aussi récente que possible à un séjour d'au moins trente-cinq heures à + 4°. Mais elles ne se manifestent que dans la coloration des plages de couleurs optiques de la face dorsale, celles de la bande médiane passant, à l'aile antérieure, du vert au jaune doré et, à l'aile postérieure, du vert clair au bleuté.

Ces variations de coloration n'intéressent d'ailleurs que le tiers environ des individus traités.

Quant aux grands mouvements de dessins, ils ne se produisent à partir de + 4°, et avec régularité seulement, qu'après des séjours d'au moins quarante heures. A mesure que l'on se rapproche de la centième heure la mortalité atteint un pourcentage si élevé qu'aucune conclusion ne peut être tirée des imagos trop peu nombreux qui parviennent à éclore.

A des degrés inférieurs, les séjours qui dépassent cinquante-cinq heures sont mortels pour les chrysalides. Les chenilles résistent plus longtemps mais les imagos auxquels elles donnent naissance ne présentent que d'insignifiantes variations. On voit combien le champ d'expérimentation est limité. Il ne semble pas d'autre part que, pour un même degré, les variations soient plus accusées à mesure que le temps d'exposition augmente, entre quarante et soixante heures.

EXPÉRIENCES A + 4° + 3°

Durée d'influence : 41 h. 30

Expérience type 280

Prennent part à cette expérience un lot de chenilles en sommeil prénymphal très avancé et un lot de chrysalides dont les mues nymphales se sont échelonnées entre dix heures et trois heures avant l'entrée au réfrigérant. L'un et l'autre sont placés d'emblée à + 4°. Après un séjour de quarante et une heure trente à cette température, les sujets passent d'emblée à la température du laboratoire (+ 17°).

Les imagos issus du lot des chenilles sont exactement semblables à ceux de la nature.

La plupart de ceux issus du lot de chrysalides sont normaux. Un petit nombre seulement issus des chrysalides les plus récentes présentent les caractères suivants :

FACES DORSALES :

Ailes antérieures (fig. 54) : Mélanisation assez dense de tous les systèmes [1]. Les aires vertes, entre les éléments marginaux, submarginaux et postmédians, ne sont plus représentées que par quelques îlots dans le secteur antérieur et ont complètement disparu dans le secteur voisin. Le système discocellulaire est un agglomérat de tous ses éléments primitifs mais à contours assez diffus. Il subit une extension de son extrémité inférieure qui le relie au système postmédian au niveau de la nervure 4. Cette liaison est due aussi à l'extension des éléments du système postmédian qui, dans le secteur postérieur, s'allongent dans l'aire médiane.

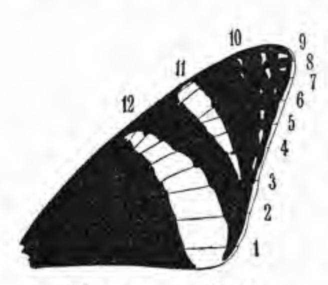


Fig. 54. — 280 D.

Sur certains exemplaires la mélanisation intéresse surtout le secteur postérieur.

Le système basilaire subit, dans le secteur antérieur, la même mélanisation qui réduisit à de petites taches les anciennes bandes vertes (fig. 54).

Ailes postérieures : Aucune variation.

Coloration : Sur certains exemplaires, les plages vertes sont devenues jaunes.

FACES VENTRALES :

La seule variation appréciable consiste en un saupoudrage d'écailles noires occupant, soit l'espace de l'aire médiane compris entre le système discocellulaire et le système basilaire, soit seulement le contour des éléments discocellulaires assez disloqués.

Durée d'influence à + 4° comprise entre 50 heures et 68 heures

Ces temps d'exposition n'apportent pas de variations nouvelles. Tout au plus, sur certains sujets, la mélanisation des régions apicales des ailes antérieures est-elle, à la face dorsale seulement, en très légère augmentation.

De nouveaux caractères aberrants n'apparaîtront nettement qu'après des traitements se plaçant autour de soixante-dix heures.

Durée d'influence à + 4° : 70 heures

Expérience type 293

Ce lot composé, seulement, de chrysalides dont les âges de métamorphose sont compris entre six heures et deux heures avant l'entrée en expérience, est placé d'emblée à + 4°. Après y être resté soixante-dix heures, ces bêtes passent directement à la température extérieure (+ 15°).

Seuls, les plus jeunes sujets et, parmi eux, les rares individus dont la vitalité s'est maintenue jusqu'à éclosion présentent les caractères suivants :

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : Elles montrent l'habituelle augmentation des systèmes noirs marginaux,

1. Le faciès de ces imagos (fig. 54) rejoint curieusement celui des *Nyctalemon* de Nouvelle-Guinée (Pl. XXXII, fig. 11).

submarginaux et postmédians, laissant peu de place aux plages vertes qu'ils entourent et qui sont réduites en nombre et en surface.

Ici aussi la mélanisation du secteur postérieur est plus dense. A ce secteur les éléments internes de la postmédiane — entre 2 et 3 — s'accroissent et leur extension les relie complètement à l'extrémité inférieure du système discocellulaire, lui-même en forte extension.

Ailes postérieures : Le système noir postmédian est l'objet d'une forte dislocation, surtout au secteur postérieur où les taches, plus nombreuses que d'habitude, y sont réparties plus largement.

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : Elles n'ont d'intérêt que par la présence tout à fait inhabituelle, dans l'espace internervulaire 2-3, d'une ou plusieurs taches noires qui, vraisemblablement, proviennent de la bande postmédiane (293.17, fig. 55).

Ailes postérieures (293.17, fig. 59) : Elles sont très instructives par l'emplacement en ligne des taches du secteur postérieur. C'est la meilleure illustration que nous puissions trouver de ce décalage des éléments d'un secteur en extension par rapport au secteur voisin; nous voyons les trois taches du système antémédian décalées jusqu'au niveau des éléments du système postmédian auquel elles font suite, tandis que les éléments du système postmédian se disposent en ligne au niveau et à la suite du système submarginal.

Caractéristiques des aberrations du froid : une légère extension longitudinale peut avoir lieu mais se fait sur place, au lieu, comme chez les aberrations de la chaleur, de glisser vers les éléments marginaux et de se mêler à eux pour remplir ainsi tout ou partie de l'aire terminale.

Les chenilles en période prénymphale ayant été soumises aux mêmes conditions expérimentales donnent naissance à des imagos sans modification appréciable.

Entre soixante-dix et quatre-vingt quinze heures nous n'avons aucun élément d'appréciation; une série d'expériences a cependant été faite entre ces laps de temps. Nous estimons insuffisant le nombre de ces essais pour conclure de la mortalité qui en est résultée à l'existence d'une période léthale, comme celles qui, dans les expériences de chaleur, viennent se placer entre telle ou telle durée d'incubation.

Durée d'influence à + 4° : 96 heures

Expérience type 70

Un lot de 21 chrysalides, dont l'âge de métamorphose n'est ni supérieur à trois heures, ni inférieur à deux heures, sont mises d'emblée à + 4° et y séjournent quatre-vingt seize heures. Elles passent ensuite d'emblée du réfrigérant à la température du laboratoire (+ 17°).

Six imagos seulement éclosent. Ceux provenant des chrysalides les plus jeunes présentent tous, en dehors de variations de dessins de faible envergure, des décolorations partielles des régions terminales des ailes postérieures. Ces décolorations sont le plus souvent bilatéralement symétriques. Elles intéressent les deux faces en même temps.

Les variations de dessins consistent, sur la face dorsale seulement, dans l'épaississement habituel des systèmes noirs marginaux, submarginaux et postmédians de l'aile antérieure, créant une mélanisation appréciable des régions qu'ils occupent.

Les éléments discocellulaires sont simplifiés en un élément rectangulaire unique dont l'extrémité inférieure se joint intimement, au niveau de la nervure 4, à la bordure interne du système postmédian.

Faces ventrales : sans modification.

Expérience 71

(Chenilles en période prénymphale)

Des chenilles en sommeil, très proches de la métamorphose, ont participé à la même expérience. Leurs imagos sont semblables à ceux de la nature.

Au delà de quatre-vingt seize heures très peu d'imagos éclosent. La croissance de ceux qui y parviennent est presque toujours défectueuse. Elle permet cependant d'observer les mêmes phénomènes de décoloration régionale. Échec d'autant plus à déplorer que le seul imago bien venu montre un nouveau type de variation.

Durée d'influence à + 4° : 104 heures

Expérience 115

115 F. V. (Pl. XXXI, fig. 6). — Le seul exemplaire éclos est un individu chez lequel la *face ventrale* surtout a réagi. Il est peu aberrant, mais son faciès général rappelle certaines variations dues à la chaleur (Cf. 4170.6, Pl. XIX, fig. 10). A noter seulement :

Face ventrale :

Aile antérieure : Du côté droit surtout une mélanisation appréciable due à la fusion des éléments marginaux avec ceux de la bande postmédiane. Enfin, une faible dislocation du système discocellulaire.

Aile postérieure : La liaison complète des trois taches marginales du secteur postérieur (cas se produisant de temps à autre dans la nature) et l'éclaircissement considérable de l'aire basilaire.

Face dorsale :

Aile antérieure : Une mélanisation à peu près complète (sur le côté gauche surtout) de l'aire terminale, un morcellement et un brouillage du système discocellulaire, ainsi qu'une perte d'écailles optiques assez considérable dans l'aire médiane verte, qui semble ainsi saupoudrée de semis d'écailles noires.

EXPÉRIENCES A + 2° + 1°

En deçà de quarante heures environ, les variations de dessins sont trop faibles ou trop rares pour mériter qu'on s'y arrête.

Seules, des variations de coloration se présentent qui affectent, dans une proportion d'un tiers environ, la face dorsale des sujets traités, les plages vertes de la région médiane aux ailes antérieures qui passent au jaune et les plages vert clair des postérieures qui passent au bleuté.

Durée d'influence à + 2° : 43 heures

Expérience type 428

Un lot de chrysalides âgées de vingt-cinq heures à cinq heures sont mises d'emblée à + 2°, y séjournent quarante-trois heures et passent ensuite directement à la température du laboratoire, + 17°.

Les variations sont à peu de chose près identiques, pour les imagos issus des chrysalides jeunes que des chrysalides âgées.

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : Simplification, en un seul élément, du système discocellulaire. Liaison de ce système à un ou plusieurs éléments de la bande postmédiane.

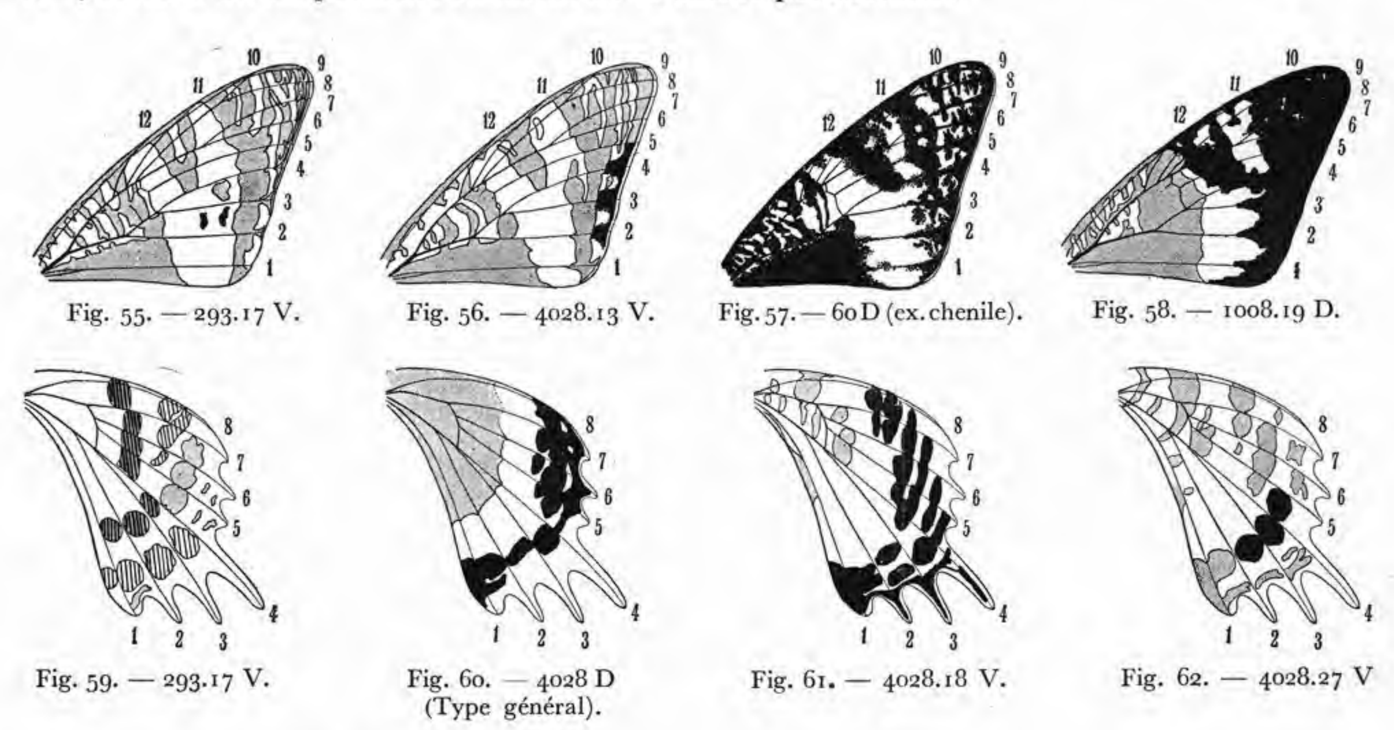


Fig. 55. — 293.17 V. Fig. 56. — 4028.13 V. Fig. 57. — 60 D (ex. chenile). Fig. 58. — 1008.19 D.

Fig. 59. — 293.17 V. Fig. 60. — 4028 D (Type général). Fig. 61. — 4028.18 V. Fig. 62. — 4028.27 V

FACES VENTRALES :

Ailes postérieures : Projection en plusieurs petites taches noires — dans la région médiane du secteur postérieur — des éléments antémédians.

Comme les éléments postmédians subissent un semblable éparpillement, l'équidistance de toutes ces taches empêche d'attribuer à chacun des deux systèmes en cause le pourcentage exact qui lui revient.

Un lot de chenilles en sommeil prénymphal ayant participé à cette expérience donne naissance à des imagos normaux. Seule, leur coloration varie légèrement, les zones basilaires des ailes postérieures ont, à la face ventrale, des reflets jaune doré.

Durée d'influence à + 2° : 48 heures

Expérience type 4028

Un lot de chrysalides dont les métamorphoses se sont échelonnées de trente-six heures à une minute avant l'entrée au réfrigérant.

Elles sont mises d'emblée à + 2°, séjournent quarante-huit heures à cette température. Elles passent ensuite d'emblée à la température du laboratoire (+ 18°).

Toutes les chrysalides encore molles s'affaissent et meurent peu de temps après leur retrait. Les autres, quel que soit leur âge, donnent des imagos dont les variations sont sensiblement équivalentes.

Faces dorsales :

Ailes antérieures : On constate, à la bande marginale noire, un épaississement appréciable qui la rapproche de la postmédiane; les plages vertes intermédiaires voient leur nombre et leur surface diminués.

Ailes postérieures : Nous arrivons d'emblée à une variation très curieuse qui ne se produisait jamais sous l'influence de la chaleur.

Il s'agit des taches noires du système postmédian du secteur postérieur occupant les espaces internervulaires 1-2, 2-3, 3-4. Ces taches se disposent en ligne, à la suite les unes des autres, et tendent à s'anastomoser. La figure 60 schématise, en un seul croquis, l'ensemble des variations de ces taches chez plusieurs imagos.

Faces ventrales :

Ailes antérieures (fig. 56) : On ne constate d'épaississement que de la part des taches des nervures 2 et 3 et quelquefois 4, mais cette mélanisation n'est jamais telle que ces taches aillent rejoindre la masse noire basilaire du secteur postérieur. Les surfaces vertes conservent leur importance normale.

Ailes postérieures (4028.18 et 27, fig. 61 et 62) : Même tendance des taches noires du système postmédian à s'aligner. Le nombre de ces éléments se réduit; leur fusion n'a encore lieu que pour certains d'entre eux, mais ils sont tous très rapprochés les uns des autres. Au secteur antérieur, les éléments noirs postmédians procèdent du même mode de variation.

Les chenilles en sommeil prénymphal soumises aux mêmes conditions thermiques donnent naissance à quelques imagos chez lesquels la seule variation réside dans la présence, à la face ventrale des ailes antérieures, des taches noires surnuméraires dans l'espace internervulaire 2-3 comme celles observées chez les imagos issus de chrysalides de l'expérience 293.

Durée d'influence à + 2° : 55 heures

Des expériences de cette durée ou d'une durée approchante et auxquelles des centaines de sujets ont été soumis, un seul imago a éclos.

Le développement de ses ailes est très défectueux. Les antérieures seules ont une extension normale. Elles présentent un grand intérêt, car, sur la face dorsale, toutes les plages habituellement couvertes d'écailles optiques en sont absolument dépourvues. Les couches d'écailles habituellement sous-jacentes aux écailles optiques ont disparu en même temps que ces dernières.

La membrane est donc complètement à nu. Les aires couvertes d'écailles pigmentaires noires ont subi seulement des pertes d'écailles, plus ou moins importantes, selon les régions. A la face ventrale les plages optiques ont subsisté, mais avec une densité d'écailles très faible.

Des chenilles en période prénymphale soumises à un froid de + 2° dans des temps compris entre cinquante-cinq heures et soixante-dix heures ont donné un pourcentage restreint d'imagos. Les variations qu'ils présentent ne dépassent pas les faibles mouvements de dessins étudiés jusqu'ici.

Froid intense

Les expériences où le froid intense a été appliqué d'emblée n'ont laissé éclore qu'un très petit nombre d'individus aberrants.

Ou bien l'exposition au froid a lieu pendant un laps de temps qui est trop court pour que la congélation des chrysalides et la mort qui s'ensuit presque toujours soient à craindre, mais alors l'action des basses températures est insuffisante à provoquer des variations, ou bien cette action, en se prolongeant, détermine de grandes modifications, mais alors une congélation se produit, incomplète, entraînant la mort de la majorité des sujets.

Nous n'indiquerons donc que les quelques expériences où l'action de la température sur les imagos et son inocuité sur les chrysalides ont laissé des matériaux d'étude intéressants.

Durée d'influence à — 8° : 5 heures

Expérience type 509

Un lot de 21 chrysalides dont la métamorphose s'est effectuée de quatre heures à une heure avant leur entrée en réfrigérant séjourne cinq heures à — 8°.

Huit imagos éclosent et leurs variations respectives montrent tout de suite un rapport très net avec l'âge des chrysalides. *En effet, plus les chrysalides sont jeunes, plus se précise, chez les imagos, à la face dorsale des ailes antérieures, une tendance à l'éclaircissement, voire même une amorce de rythme longitudinal des systèmes postmédians et voisins.*

Parallèlement à cette forme de variation, le système discocellulaire subit un étirement et un amincissement en rapport, lui aussi, avec l'âge plus jeune des chrysalides.

Sur la même face, les ailes postérieures ne présentent pas de variation dont l'envergure soit supérieure à celle des mouvements de dessins habituels à *Chrysiridia*, dans la nature.

Même constatation pour la face ventrale des deux ailes. Toutefois, chez quelques imagos, les taches postmédianes du secteur postérieur de l'aile postérieure obéissent à cette tendance déjà observée de rapprochement entre elles (4028.14, 21, 18), en même temps qu'elles augmentent légèrement.

Durée d'influence à — 6° : 5 heures (en deux séances)

Expérience type 999

Cette expérience consiste en deux séances à — 6°, la première de deux heures, la seconde de trois heures, avec une période de repos intermédiaire de trois heures à la température du laboratoire (+7°).

Malgré ce repos le pourcentage des décès est aussi élevé que dans les expériences ne comportant pas d'interruption.

Ici aussi, et toujours sur la face dorsale des ailes antérieures, la tendance d'éclaircissement proportionnel à l'âge plus jeune des chrysalides se manifeste, mais avec beaucoup moins de netteté. Il en est de même pour le passage du rythme vertical au rythme longitudinal. Pour la première fois nous constatons, au secteur postérieur de l'aile antérieure, la présence de petites taches noires au milieu de l'aire médiane verte, région qui, dans les expériences de chaleur, est en général la plus résistante à toute intrusion d'écailles pigmentaires.

Les variations de la face ventrale n'ont pas plus d'intérêt que celles des précédentes expériences, sauf pour le 999.5 chez lequel les principaux éléments des systèmes noirs de l'aile antérieure ont un arrangement parallèle qui donne bien l'idée des bandes primitives au nombre de douze. Mais cette disposition n'est probablement qu'un effet du hasard.

Les chenilles en sommeil prénymphal soumises aux mêmes expériences ou à des expériences de durée plus longue et à des températures plus basses donnent des imagos normaux. On doit cependant signaler deux sujets : l'un provenant d'un séjour de douze heures à — 1°-2° (Exp. 241), l'autre d'un séjour de quatre heures à 0°-1° (Exp. 242) qui ont donné naissance à des papillons chez lesquels aucune variation de dessins n'a eu lieu, mais dont les régions terminales des ailes postérieures ont subi des décolorations et des « grisailles » dont nous étudierons la nature au chapitre réservé aux écailles anormales. Ces anomalies s'accompagnent quelquefois de l'atrophie des queues.

2. TEMPÉRATURES FLUCTUANTES

Pour les expériences à températures fluctuantes, la marge d'expérimentation est aussi très restreinte : ou bien l'on se cantonne dans les limites de températures que pourront supporter les sujets, et alors le revêtement des imagos ne variera point, ou bien on appliquera des froids intenses, générateurs de vastes modifications, mais qui détermineront une mortalité extrêmement élevée.

Les expériences dont le détail est donné ci-après montreront que, pour obtenir une très grande variabilité, le temps d'accession à des températures ne descendant pas au-dessous de — 5° devra être d'au moins trois heures ; par contre, trente-cinq à quarante minutes suffiront pour provoquer des mouvements de dessins aussi importants, si dans ce bref laps de temps des froids de — 10° à — 13° sont atteints.

On doit noter aussi que l'action des basses températures sera d'autant plus active que le degré de départ sera plus voisin de la température extérieure. Autrement dit, une expérience débutant, par exemple, d'emblée à + 2° pour aller à — 6° déterminera des variations bien moins accusées qu'une expérience conduite dans le même laps de temps mais débutant à + 17°.

D'autre part, on constate que les sujets d'expérience ne seront pas davantage sensibilisés à l'action d'un séjour à température constante si l'on fait précéder ce séjour par un abaissement thermique lent ou rapide.

La seule conséquence d'une décroissance préalable portera sur la vitalité des bêtes qui sera fortement diminuée.

Enfin les chenilles en période prénymphale seront moins sensibles, quant aux variations des imagos qui en naîtront, que les chrysalides. Toutefois, l'augmentation de cette sensibilité sera proportionnelle à l'imminence de la métamorphose.

Influence de 42 heures à + 1° précédé d'une chute de + 12°[1] à + 1° en 6 heures

Expérience type 100

Prennent part à cette expérience un lot de chenilles en sommeil prénymphal de quinze à trois heures avant leur métamorphose, et un lot de chrysalides âgées de vingt minutes à quatre-vingts heures.

Les chenilles en période prénymphale donnent naissance à des imagos chez lesquels aucune variation importante ne se décèle. Seul, le système discocellulaire, tant à la face dorsale qu'à la face ventrale, subit une simplification avec très légère diffluence d'écailles sur le bord de ses éléments, ceux-ci réduits à deux ou à un seul.

Les chrysalides d'âge compris entre vingt et quatre-vingts heures ne supportent pas l'expérience. Les quelques imagos éclos des plus jeunes portent les caractères suivants :

100.22.

FACES DORSALES :

Ailes antérieures seulement : habituelle augmentation des systèmes noirs marginaux, submarginaux et postmédians qui ne laissent que très peu de place aux plages vertes qu'ils encadrent et qui sont ainsi réduites à quelques taches très petites.

Sur toute la largeur de l'aile, l'aire médiane verte est rétrécie. Sur quelques exemplaires elle paraît saupoudrée de légers semis d'écailles noires, mais il s'agit en réalité d'une perte d'écailles optiques mettant à nu la couche sous-jacente d'écailles pigmentaires. Ces dernières d'ailleurs semblent moins fortement pigmentées que les écailles normales.

FACES VENTRALES :

On doit noter seulement, aux ailes postérieures de certains individus une forte raréfaction des taches noires de l'aire basilaire et de celles de la bande antémédiane.

Expérience type 60

Le détail de cette expérience à laquelle ont été soumises des chenilles en période prénymphale proches de leur métamorphose et des chrysalides jeunes s'établit ainsi :

Introduction d'emblée à + 10°.
Chute thermométrique de + 10° à + 1° en dix-huit heures.
Séjour de trente et une heures à + 1°.
Retour immédiat de + 1° à la température du laboratoire, + 17°.

Parmi les chenilles, celles dont la métamorphose était imminente ont, seules, donné naissance à des papillons aberrants.

Les caractères de variation de ces imagos sont une indication intéressante de la direction de variabilité à sens opposé lorsqu'il s'agit de sujets traités au stade prénymphal ou de sujets traités en période nymphale.

A la face dorsale des ailes antérieures il y a chez les imagos issus de chenilles une tendance très nette à l'éclaircissement avec début d'amincissement terminal des aires vertes.

1. Température du laboratoire : + 17°.

(fig. 57). Chez les autres, issus de chrysalides, c'est le rythme vertical absolu, sauf chez les exemplaires dont la mue nymphale était extrêmement récente [1].

Notons seulement les variations particulières suivantes :

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : présence de semis d'écailles noires en densité très inégale, le long des nervures, et légère diffluence du noir sur les bords des principaux éléments des systèmes discocellulaires et basilaires.

Au secteur antérieur de l'aire basilaire, rétrécissement des bandes noires donnant plus d'importance aux plages vertes qui les séparent.

Ailes postérieures : une empreinte noire le long des nervures 4, 6 et 7. Cette dernière surtout crée un pont d'écailles noires entre l'aire basilaire et le système postmédian.

Expérience type 1008

Un lot de 21 chrysalides âgées de sept heures quarante à vingt-deux minutes passent directement de la température du laboratoire (+ 17°) à + 8°. Une chute thermométrique s'effectue alors en deux heures de + 8° à — 8° et se décomposant en une première décroissance de + 8° à + 1° en une heure, en une deuxième de + 1° à — 8° en une heure également. Le passage de cette température à celle du laboratoire a lieu sans transition.

Les chrysalides âgées de plus de cinq heures meurent pendant ou après l'expérience, ou donnent des imagos absolument normaux.

Les imagos issus de chrysalides d'âge inférieur à cinq heures et jusqu'à deux heures dix ne présentent que les modifications générales étudiées aux expériences précédentes et intéressant surtout le système discocellulaire simplifié et à contours légèrement diffus. Chez le numéro 15 (chrysalide âgée de cinq heures vingt), on constate une légère mélanisation des régions apicales. Ce n'est qu'à partir du numéro 17 (chrysalide de deux heures dix), que s'amorce un début de disposition longitudinale, mais avec prédominance du rythme vertical.

L'établissement complet du rythme longitudinal seul n'a lieu que chez les numéros 19 et 21 (chrysalides âgées respectivement de : 0 h. 35 et de 0 h. 22).

Aucun des imagos à dessins longitudinaux n'a subi d'éclaircissement. On voit au contraire une très forte mélanisation des régions apicales (fig. 58).

Un lot de chenilles en période prénymphale (1008 *bis*) ayant participé à cette expérience donne des imagos chez lesquels on n'observe pas de grandes variations, celles-ci se limitant à la simplification habituelle du système discocellulaire passant de deux ou trois branches à un seul élément rectangulaire.

Expérience type 1009

La durée de cette expérience est plus courte, mais les degrés atteints sont inférieurs à ceux de la précédente.

Des chrysalides âgées de quatre heures à trente-cinq minutes passent directement de la température du laboratoire (+ 17°) à + 8°. Elles y restent vingt minutes, après lesquelles elles passent d'emblée à — 2° pour subir une chute thermométrique de 9° en vingt minutes exactement. Elles passent enfin de — 11° à + 17° sans transition.

1. Les expériences suivantes montreront mieux encore les rapports qui s'établissent entre l'augmentation ou la diminution progressive des rythmes verticaux et longitudinaux et l'âge des bêtes, ainsi que le stade auquel elles sont traitées.

La mortalité est extrêmement élevée, mais les imagos éclos confirment l'interprétation des résultats de l'expérience précédente.

Ceux provenant des chrysalides d'âge supérieur à trois heures ne montrent que les faibles variations se limitant à la mélanisation des régions apicales par accroissement large des systèmes discocellulaires. Ceux provenant de chrysalides dont l'âge se rapproche de deux heures montrent à leur face dorsale et aux ailes antérieures seulement les caractères suivants :

1009.a.

Mélanisation dense de toute la région de l'aile comprenant les systèmes postmédians, submarginaux et marginaux dont l'enchevêtrement et les multiples fusions réduisent les plages vertes à des taches rares et de très petites dimensions.

La disposition verticale des systèmes est apparente, au secteur antérieur surtout. Au secteur postérieur, on observe une ébauche de mouvement longitudinal qui permet aux éléments postmédians de se joindre à ceux du système discocellulaire transformé en une masse confuse.

L'aire médiane, dans le secteur postérieur, est encombrée d'îlots d'écailles noires, semis et taches dont il est impossible de dire s'ils proviennent des éléments postmédians ou du système basilaire. La masse noire basilaire a elle-même perdu la netteté habituelle de sa lisière externe. Le brouillage de toute l'aile antérieure contraste avec la pureté de l'aile postérieure et la fixité de ses dessins.

1009.b (Pl. XXXI, fig. 8).

Éclos d'une chrysalide de dix minutes, n'a subi lui aussi de variations qu'à l'aile antérieure.

La mélanisation est moins accusée mais, ici, le rythme longitudinal est absolu avec prédominance au secteur postérieur où les éléments noirs postmédians submarginaux et marginaux se sont étirés le long des nervures.

Même dislocation du système discocellulaire et de la lisière de l'aire basilaire, même encombrement aussi de l'aire médiane verte.

Expériences types 1010 et 1012

La première expérience consiste en une chute thermométrique de + 20° à — 13° en une heure avec transfert immédiat des sujets d'expérience à la température de départ.

Le détail de la deuxième débute d'emblée à — 2°. La température descend à — 4° en dix minutes. Les bêtes passent à ce moment à — 10°. En vingt minutes la température atteint — 13°,5. Le retour des sujets à la température du laboratoire (+ 15°) a lieu sans transition.

Les résultats sont sensiblement égaux chez les imagos de ces deux expériences et se traduisent par les variations essentielles suivantes :

Faces dorsales (fig. 63 et 64) :

Aile antérieure : Mélanisation particulièrement accusée du secteur postérieur le long de la nervure 1 et 2.

Encombrement de l'aire basilaire par des taches noires.

Large développement dans le secteur antérieur de tous les systèmes noirs et particulière-

ment du système discocellulaire qui arrive à occuper presque toute la largeur de l'aire médiane verte en s'agglomérant aux systèmes postmédian et basilaire. (1010. *h* et *k*).

La lisière de l'aire basilaire est l'objet d'une désagrégation considérable (fig. 65) et, mouvement nouveau, elle subit dans le secteur postérieur une extension longitudinale externe très curieuse pour une région d'ordinaire si stable. Cette extension fait ainsi vis-à-vis à celle dont les éléments postmédians sont l'objet en sens inverse (type 1012.A, Pl. XXXI, fig. 5).

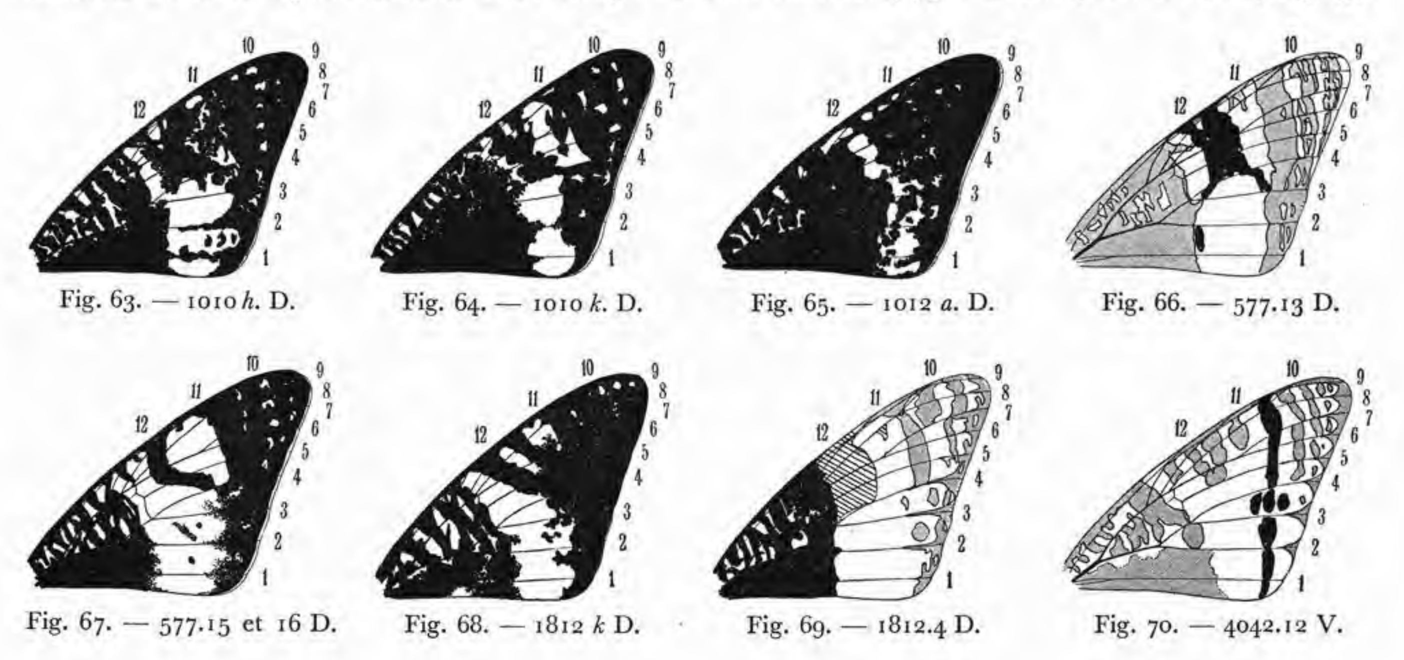


Fig. 63. — 1010 *h*. D. Fig. 64. — 1010 *k*. D. Fig. 65. — 1012 *a*. D. Fig. 66. — 577.13 D.

Fig. 67. — 577.15 et 16 D. Fig. 68. — 1812 *k* D. Fig. 69. — 1812.4 D. Fig. 70. — 4042.12 V.

Expérience type 577

Un lot de 17 chrysalides âgées de vingt-quatre heures à une heure et un lot de chenilles pour lesquelles le temps qui restait à s'écouler avant leur métamorphose s'échelonnait entre deux heures et quelques minutes, passent directement de la température du laboratoire (+ 16°) à + 10°. Elles subissent une chute thermométrique de + 10° à — 10° en trois heures, se décomposant ainsi :

1re chute de + 10° à + 2° en une heure trente.
Transfert d'emblée de + 2° à — 3°.
2e chute de — 3° à — 10° en une heure trente.
Retour sans transition de — 10° à + 16°.

Du lot de chrysalides huit imagos éclosent.

Du lot de chenilles, un seul.

Chrysalides : *Celles d'âge supérieur à neuf heures donnent des imagos absolument semblables à ceux de la nature.*

Un imago (577.12) issu d'une chrysalide de cinq heures neuf ne montre qu'un début de mélanisation de l'aire terminale de l'aile antérieure, les systèmes postmédians et submarginaux subissent un commencement d'étirement longitudinal qui laisse persister le rythme vertical.

Un autre imago (577.13) (fig. 66) issu d'une chrysalide de quatre heures cinquante et une, n'a pas subi cette mélanisation ni cet étirement, mais son système discocellulaire est l'objet d'une forte cohésion de ses éléments et d'une fusion très caractéristique de son

extrémité inférieure qui envoie deux prolongements, l'un vers le système postmédian, l'autre vers le système basilaire.

L'aire basilaire subit une déformation de sa lisière externe. L'examen simultané des deux côtés du papillon nous montre comment le renflement qu'on observe quelquefois en bordure de la masse basilaire chez les Urania de la nature peut devenir un élément isolé; mais que ce phénomène ne se produit, au départ, que dans la partie de la lisière comprise entre les nervures 1 et 2. C'est probablement aussi à la dislocation de cette tache surnuméraire qu'on doit aussi cet encombrement de l'aire marginale verte dont l'expansion déborde souvent l'espace internervulaire en question.

Avec les deux imagos (577.15 *et* 16) (fig. 67) *issus de chrysalides âgées respectivement de une heure et de cinquante-sept minutes, nous retombons dans les types de mélanisation déjà décrits précédemment : Fusion plus ou moins complète des systèmes postmédians marginaux et submarginaux, cet amalgame étant lui-même raccordé au système discocellulaire réduit à un seul élément principal en forme de croissant.*

Chenilles en période prénymphale : Le seul imago éclos (577.*g*) [1] provient de la chenille dont la métamorphose était imminente. Cet individu nous confirme absolument ce fait que plus les organismes sont proches de la mue nymphale, plus l'éclaircissement des imagos sera intense.

Avec 577.g, *nous arrivons à un rythme longitudinal en palmes très étendu. Il ne subsiste, des systèmes verticaux, qu'un vestige de la bande postmédiane ne descendant pas plus bas que la nervure* 4 *et, des éléments voisins, que quelques taches isolées dans chaque espace internervulaire.*

Quant au système discocellulaire il est en partie détruit, et ce qui en reste a subi un glissement vers la masse basilaire avec la bordure de laquelle il se confond.

Ce revêtement si caractéristique s'apparente beaucoup à ceux de certaines aberrations produites par la chaleur — mais issues de chrysalides — et d'autant plus que nous voyons maintenant l'aile postérieure participer à l'éclaircissement général.

On voit aussi réapparaître le liséré doré feu en bordure de l'aire basilaire, corollaire fréquent des éclaircissements de grande envergure.

Enfin, la face ventrale réagit et dans le même sens.

Expérience type 1812 [2]

Un lot de chrysalides âgées de vingt heures à deux heures et un lot de chenilles pour lesquelles le temps qui restait à s'écouler avant la métamorphose pouvait être évalué de vingt heures à quelques minutes, sont soumises aux fluctuations suivantes :

Départ :	8 h. 00 à + 15°	(température du laboratoire).
	8 h. 30 à + 11°	
	9 h. 00 à + 5°	
	9 h. 30 à + 2°	
	9 h. 45 à + 3°	
	11 h. 05 à — 1°	

1. Il est presque semblable à 1812.4 (Pl. XXXI, fig. 9).
2. Une expérience (1811) où le même traitement au lieu d'être répété une fois l'a été deux fois a été suivi d'une mortalité totale.

Départ : 13 h. 00 à — 3°
14 h. 00 à — 5°
14 h. 55 à — 0°
15 h. 15 à + 3°
15 h. 45 à + 11°
16 h. 00 à + 15° retrait des bêtes.

Réédition dans les mêmes conditions le lendemain, aux mêmes heures.

Les imagos issus du lot de chrysalides montrent les mêmes caractères de variations que chez les exemplaires de l'expérience 577.

L'un d'eux cependant (1812.*k*) (d'une chrysalide de quatre heures dix-sept) montre une forme de mélanisation un peu différente par le mode de fusion des éléments discocellulaires avec l'agglomérat des éléments des systèmes de la région apicale qui semblent tirer vers eux les éléments discocellulaires, laissant ainsi l'aire médiane intacte (fig. 68).

Le sujet 1812.*l* (chrysalide de 12 h. 15) est l'objet d'un début d'éclaircissement mais sans rythme longitudinal.

Les faces ventrales sont invariées.

Les deux imagos issus du lot de chenilles sont des répliques du 577.*g*.

L'un d'eux — **1812.4** (Pl. XXXI, fig. 9) (chenilles dont la métamorphose aurait eu lieu de 8 à 4 heures plus tard) — est très éclairci, sans toutefois l'être autant que 577.*g*. Les palmes sont moins apparentes et le système submarginal moins abrégé.

Le système discocellulaire mérite une attention particulière : ses éléments externes sont isolés dans l'aire médiane, tandis que ses éléments internes, en une masse homogène, ont glissé vers l'aire basilaire, formant « bosse » sur la lisière de celle-ci (fig. 69).

L'aile postérieure est ici éclaircie en proportion.

La face ventrale a réagi dans le même sens.

L'imago **1812.8** (Pl. XXXI, fig. 10) (d'une chenille dont la métamorphose était imminente) est le type de ces aberrations où mélanisation et éclaircissement peuvent coexister et chez lesquels il peut y avoir présence simultanée des rythmes verticaux et longitudinaux.

A l'*aile antérieure* la disposition verticale se traduit par la présence d'éléments vestigiaux, la bande postmédiane ne dépassant guère la nervure 4, et de petites taches noires, débris des systèmes marginaux.

L'éclaircissement provient de la réduction considérable tant superficielle que numérique de ces divers systèmes, ainsi que du système discocellulaire qui a subi les mêmes mouvements de dislocation et de fusion que chez l'imago 1812.4.

La mélanisation intéresse le tracé des nervures dont l'empreinte noire, assez épaisse, encadre ainsi les longues plages vertes longitudinales dont la terminaison n'atteint cependant pas la forme en palme du sujet 577.*g*.

L'*aile postérieure* est proportionnellement éclaircie.

La face ventrale réagit faiblement dans le sens éclaircissant, sauf dans le secteur postérieur de l'aile postérieure où les taches noires ont presque toutes disparu.

On ne peut terminer cette étude sur les quelques résultats obtenus par le froid sans signaler ceux de deux expériences ayant déterminé certains caractères de variation qui sont,

ou nouveaux, ou l'exagération de ceux déjà décrits. L'une de ces expériences surtout met en valeur le rapport qui existe entre la différenciation des grands mouvements de dessins et l'âge des chrysalides traitées.

Expérience type 1014

27 chrysalides de mues nymphales, s'échelonnant de dix-sept heures trente-cinq à deux heures quinze avant l'entrée au froid, passent d'emblée à la température du laboratoire (+ 17°) à + 10° pour subir une chute thermométrique de + 10° à — 9° en cinq heures s'échelonnant ainsi :

Début de l'expérience à	4 h. 00	il y a	+ 10°
	4 h. 30	—	+ 6°
	5 h. 45	—	+ 2°
	7 h. 00	—	— 2°
	7 h. 45	—	— 5°
	8 h. 30	—	— 7°
	9 h. 05	—	— 9°

Retour à + 17° en une heure.

3 chrysalides seulement résistent (le séjour ayant été trop long et la chute thermométrique trop lente).

Deux imagos seulement sont bien constitués.

1014.2 (Pl. XXXI, fig. 4). (Chrysalide de 17 h. 20).

FACE DORSALE :

Ailes antérieures : Forme de mélanisation typique des aberrations du froid. Les systèmes postmédians, submarginaux et marginaux forment une masse compacte ayant complètement détruit les plages vertes. Cette masse noire compacte se raccorde au niveau des nervures 4 et 5 et de la fourche commune à 6 et 7, au système discocellulaire.

La teinte noire tire sur le gris par suite d'une perte considérable d'écailles qui affecte toutes les régions pigmentées, à l'exception de celles du bord costal, et de nombreuses déformations des écailles qui subsistent.

Les écailles de franges elles-mêmes ont passé du blanc normal au gris.

La mélanisation du secteur antérieur de l'aire basilaire, bien qu'appréciable n'est pas proportionnelle à celle des autres systèmes noirs.

L'aire médiane verte a perdu sa pureté : l'apparence microscopique des semis d'écailles noires, venues la saupoudrer, est due, en réalité, à une perte d'écailles optiques mettant à nu un grand nombre d'écailles pigmentaires sous-jacentes.

L'aile postérieure ne subit pas de variation en dehors d'un léger accroissement des éléments postmédians réduisant très légèrement la largeur de l'aire médiane verte et une empreinte d'écailles noires sur les nervures 6 et 7 traçant un pont entre le système postmédian et l'aire basilaire.

Pas de perte d'écailles dans l'aire médiane.

FACE VENTRALE : Elle est absolument semblable à celle des imagos de la nature.

1014.18 (Chrysalide de 4 h. 24).

FACE DORSALE :

Aile antérieure : Elle n'a pas subi la mélanisation grisâtre de l'imago précédent. Elle tendrait même vers un éclaircissement.

Les seules variations à considérer sont une simplification des systèmes postmédian d'une part, discocellulaire d'autre part, ce dernier étant réduit à un seul élément rectangulaire. Mais ces unifications n'ont lieu que d'un côté du papillon, l'autre étant, pour les systèmes correspondants, très proche du revêtement normal.

Les aires basilaires n'ont subi aucune perte d'écailles. On aperçoit au contraire quelques semis d'écailles pigmentaires, surtout au bord externe du système discocellulaire et dans la fourche 3-4.

Aile postérieure : Elle ne présente d'autres variations qu'une très forte empreinte noire tout le long de la nervure 4, phénomène qui ne s'est produit également que du côté gauche.

FACE VENTRALE : Absolument invariée.

Nous n'aurions pas retenu les caractères aberrants de ces deux papillons — nombre trop restreint pour tirer une conclusion valable — si toute une série d'imagos n'en confirmait les relations avec l'âge des chrysalides, comme en témoignent les dix individus de l'expérience suivante.

Expérience type 1133

28 chrysalides âgées de 36 h. 30 à 47 minutes sont mises d'emblée de la température du laboratoire (+ 16°) à + 8°. Elles subissent ensuite un froid progressif de + 8° à — 10° en 3 h. Le retour à + 16° s'effectue en 1 h. 30.

10 imagos éclosent (aucune des chrysalides âgées de plus de vingt heures n'a supporté l'expérience).

C'est toujours la face dorsale seule et seule aussi l'aile antérieure qui fait preuve de sensibilité.

1133.5 et **8** (Pl. XXXII, fig. 6 et 8). (Chrysalides âgées respectivement de 22 h. 2 et de 19 h. 36).

Ils sont les répliques exactes de 1014.2 : même fusion compacte des systèmes, même teinte grisâtre et aussi perte d'écailles considérable (fig. 71).

1133.9. (Chrysalide de 17 h. 9).

On voit réapparaître de très petites plages vertes en même temps que l'autonomie du système postmédian, mais l'aire médiane est encore l'objet d'une sérieuse perte d'écailles optiques. La perte d'écailles pigmentées des régions noires, apicale et terminale du secteur postérieur est moins élevée que chez les sujets de chrysalides plus âgées (fig. 71*a*).

1133.14. (Chrysalide de 15 h. 9) se rapproche beaucoup du précédent. Cependant la perte d'écailles pigmentaires diminue encore et, de ce fait, le noir se renforce.

Apparition des petites taches noires encombrant l'aire médiane dans son secteur postérieur (espace internervulaire 1-2) (fig. 71*b*).

1133.15. (Chrysalide de 13 h. 14). Conserve toujours une forte mélanisation, une cohésion du système postmédian avec les systèmes voisins et une fusion entre eux de leurs éléments respectifs, mais l'importance superficielle des plages vertes augmente (fig. 71*c*).

La perte d'écailles pigmentaires est devenue insignifiante, augmentant l'intensité des noirs. Même « restitutio ad integrum » de l'aire médiane verte.

1133.19 et **20** (Chrysalides âgées respectivement de 5 h. 15 et de 4 h. 50).

La très faible mélanisation de ces individus coïncide avec un revêtement qui rejoint presque celui des imagos de la nature (fig. 71*d*).

1133.24 (Chrysalide de 2 h. 55).

Avec cet imago nous arrivons à un bouleversement considérable des dessins. Il semble qu'il représente une forme de transition entre les imagos précédents à rythmes rigoureusement verticaux et les imagos suivants chez lesquels le rythme longitudinal s'établit.

On remarquera aussi l'encombrement énorme de l'aire médiane dans le secteur postérieur (fig. 71*e*).

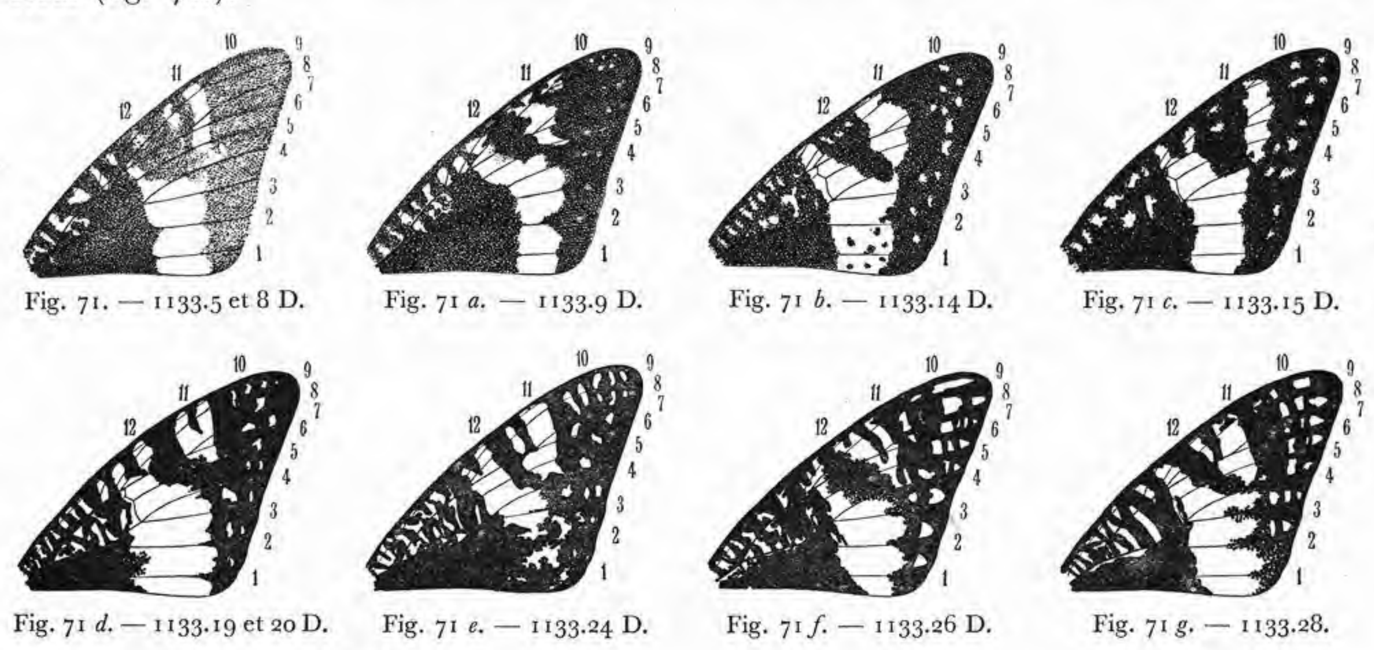


Fig. 71. — 1133.5 et 8 D. Fig. 71 *a*. — 1133.9 D. Fig. 71 *b*. — 1133.14 D. Fig. 71 *c*. — 1133.15 D.

Fig. 71 *d*. — 1133.19 et 20 D. Fig. 71 *e*. — 1133.24 D. Fig. 71 *f*. — 1133.26 D. Fig. 71 *g*. — 1133.28.

1133.26 (Chrysalide de 0 h. 55).

Malgré la persistance de la disposition verticale des systèmes on arrive déjà à un commencement d'élongation de quelques-uns de leurs éléments, et particulièrement des plages vertes dont la terminaison en palmes est ainsi amorcée (fig 71*f*).

1133.28 (Chrysalide de 0 h. 47).

Amplification du rythme longitudinal avec étirement très prononcé des éléments noirs terminaux du secteur postérieur surtout (fig. 71*g*).

Conclusions particulières a ces expériences

A cause des vides que les décès des chrysalides les moins résistantes font dans les séries d'imagos éclos il n'est pas possible d'établir des graphiques rigoureux de périodes sensibles, comme ont pu le faire d'autres chercheurs avec du matériel plus souple ou plus résistant.

Mais on peut mettre en fait qu'à l'âge des chrysalides correspond, sinon un mouvement précis et « automatique » de tel ou tel élément de dessins, du moins une forme de variation générale déterminée.

On constate que :

1° *Certains troubles — perte d'écailles pigmentaires ou d'écailles optiques, malformations ou*

déformation d'écailles, mélanisation d'écailles de franges — se produisent avec d'autant plus d'intensité que les chrysalides dont on s'est servi étaient plus anciennes.

2° *Ces troubles ne vont pas forcément de pair avec de grands bouleversements de dessins.*

3° *Le rythme vertical des dessins cède le pas au rythme longitudinal à mesure que les chrysalides sont moins anciennes.*

4° *Ces sensibilités paraissent se placer à des âges différents selon les durées et les intensités des froids appliqués, ainsi que le mode de conduite des expériences.*

e. EXPÉRIENCES DE CHALEUR ET FROID COMBINÉS

Si ces expériences déterminent les plus étranges variations elles sont malheureusement très meurtrières, les sujets ayant du mal à supporter des écarts de température atteignant quelquefois 50°. Aussi n'ont-elles laissé éclore qu'un nombre fort restreint d'imagos.

Cette mortalité est presque toujours absolue si l'on fait intervenir le froid *après* la chaleur, à moins que les traitements appliqués restent cantonnés dans des limites de températures supportables, mais celles-ci alors agissent à peine.

Dans le cas où le froid intervient *avant* la chaleur, les résultats obtenus sont très intéressants parce qu'ils mettent en lumière le rôle de *sensibilisateur* des basses températures vis-à-vis de l'action des hautes températures [1].

Ainsi l'on constate que des chrysalides qui, dans les expériences de froid seul, ne supportaient pas de séjours constants supérieurs à soixante heures et mouraient dans les jours qui suivaient leur retour à la température du laboratoire, supportent jusqu'à cent heures de froid si, par la suite, elles sont soumises à une température élevée. Mais celle-ci ne peut avoir un tel effet que si elle ne dépasse en aucun cas 38°. Il semble qu'il y ait là une sorte de « thermothérapie » qui redonnerait aux organismes un tonus nouveau.

On remarque, d'autre part, que l'intensité du froid intervient beaucoup plus que la durée de son action : c'est ainsi que des séjours de froid, passant du simple au double (douze heures, vingt-quatre heures) détermineront des variations identiques si le traitement de chaleur, appliqué ensuite, a une durée sensiblement égale dans les deux cas.

On voit également que certains caractères aberrants dus au froid persisteront malgré l'influence consécutive de la chaleur, certains imagos conservant la marque des deux influences opposées.

On constate enfin que l'action préalable du froid n'empêchera pas certains phénomènes de se déclancher plus tard au cours de l'expérience de chaleur consécutive, ces phénomènes se révélant sous le même aspect de variations que si la chaleur avait, seule, agi. Inversement la chaleur ne détruira pas les effets de certains phénomènes déterminés antérieurement par le froid, et cela surtout s'il s'agit de froids intenses atteints dans un laps de temps très court.

C'est ainsi que nous avons obtenu quelques imagos qui, tant par leurs mouvements de dessins que par les modifications de leur structure écailleuse, sont une sorte de synthèse des principales expériences du froid et de la chaleur.

1. Nous avions anticipé déjà sur la relation de ce phénomène en étudiant les expériences U 15 *bis* et 626 à 630 (p. 43).

Expérience type 4042

26 chrysalides [1], dont les mues nymphales s'étaient échelonnées de treize heures cinquante à une heure quarante avant le début de l'expérience, passent directement de la température du laboratoire (+ 24°) à celle du réfrigérant (+ 11°).

Après quoi, les variations de températures s'établissent ainsi dans les temps suivants :

chute de	+ 11° à + 7°	— 1 h. 00
constante à	+ 7°	— 2 h. 30
chute de	+ 7° à + 3°	— 1 h. 00
oscillation entre	+ 3° et + 2°	— 5 h. 00
ascension de	+ 3° à + 15°	— 1 h. 00
ascension de	+ 15° à + 22°	— 0 h. 30
ascension de	+ 22° à + 31°	— 1 h. 00
ascension de	+ 31° à + 37°	— 1 h. 00
constante à	+ 37°	— 23 h. 00
retour de	+ 37° à + 24°	— 1 h. 00

25 sujets éclosent. Si leur taux aberrant est faible et si l'influence de la chaleur l'emporte sur celle du froid, les mouvements de dessins que l'on constate sur la grande majorité des imagos conservent très nettement la marque des basses températures.

Part de la chaleur

FACES VENTRALES :

Deux imagos seulement subissent une faible augmentation superficielle de leurs systèmes noirs. Tous les autres sont en éclaircissement plus ou moins prononcé, allant même, chez quelques-uns, à l'aile antérieure, jusqu'à l'extension en palme des plages vertes, sans que d'ailleurs les systèmes verticaux aient disparu; ils sont alors disloqués et un peu réduits. La même fragmentation atteint les systèmes discocellulaires et basilaires du secteur antérieur.

Même chez les exemplaires éclaircis, on constate l'allongement des taches 1, 2 et 3 vers l'intérieur. Elles dépassent la limite que constitue habituellement la bande postmédiane, les deux premières allant parfois jusqu'à rejoindre la masse noire basilaire.

Les ailes postérieures sont presque toutes l'objet d'une extension de surface de l'aire médiane jaune dorée au détriment de l'aire terminale vert d'eau du secteur antérieur.

La majorité des sujets les plus éclaircis aux ailes antérieures ont subi, à leurs ailes postérieures, le même éclaircissement du secteur postérieur où, en dehors de la tache de l'angle anal, les autres taches noires diminuent jusqu'à disparaître presque entièrement, les trois taches marginales entre 1 et 2, 2 et 3, 3 et 4, se réduisant à un simple trait.

Coloration : Le vert métallique de l'aire basilaire a tendance, sur quelques imagos, à virer au bleu.

FACES DORSALES :

Elles sont quelquefois très légèrement éclaircies, un seul imago présente la variation en palme, mais coexistant avec les systèmes verticaux.

1. Une chrysalide (n° 24) a été isolée après le séjour du froid pour servir de témoin.

Part du froid

Faces ventrales :

Aile antérieure : Pas de trace de froid.

Aile postérieure (aile entière) : Chez la plupart des imagos de cette série l'ensemble des systèmes noirs présente un mouvement très particulier qui consiste en une disposition des dessins beaucoup plus oblique, ici, que dans la normale. C'est à telle enseigne que si l'on superposait les éléments de plusieurs imagos sur un seul schéma — ou si tout simplement on réunissait entre elles les taches de l'un des papillons le plus typique — on obtiendrait des sections concentriques autour d'un axe symétrique central (fig. 72).

Cette figuration serait d'autant plus justifiable que les systèmes postmédians et anté-



Fig. 72. — 4042,1 V.

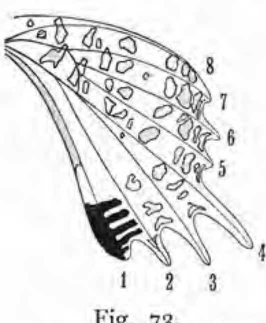


Fig. 73.
4042 V (type général).

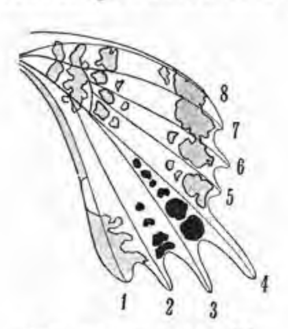


Fig. 74. — 4044.7 V.

médians apportent l'un et l'autre, par le décalage et l'augmentation numérique de certains de leurs éléments, une contribution respective aux alignements de taches qui coupent obliquement l'aire médiane.

Malgré l'observation que nous avons faite, dans l'étude des expériences de chaleur, de deux imagos qui présentaient une tendance à cette orientation oblique — mais elle était à peine esquissée [1] — nous n'hésitons pas à attribuer au froid celle qui s'inscrit ici avec une régularité si remarquable. D'ailleurs, les systèmes noirs du témoin numéro 24 — dont la chrysalide n'a subi que l'expérience du froid — obéissent au même mouvement.

Secteur antérieur : Nous n'assistons plus à des groupements en extension longitudinale des éléments noirs, submarginaux et marginaux, mais à la propension qu'ils montrent à se diviser plus ou moins finement (fig. 72).

Secteur postérieur : On y voit s'affirmer un caractère spécifique de l'influence du froid, l'alignement fréquent des taches noires postmédianes comprises entre les nervures 4, 3, 2, 1, bord terminal (tache anale) et parfois leur fusion complète (4042.1, fig. 72).

C'est aussi probablement à l'influence du froid qu'il faut attribuer cette division « en dents de peigne » de la tache noire de l'angle anal (fig. 73).

Faces dorsales :

On y retrouve la réplique des divisions d'éléments noirs. Ceux-ci se répandent souvent dans l'aire médiane et obéissent au même mouvement d'obliquité.

On ne voit pas bien si c'est au froid ou à la chaleur qu'il faut imputer cette solution

1. Expérience 4063 (imago n° 10).

de continuité de la bande postmédiane de l'aile antérieure. Celle-ci s'arrête, en effet, à la nervure 4, est remplacée dans l'espace 4/3 par trois taches à peu près équidistantes, puis reprend son unicité jusqu'au bord interne (fig. 70).

On a vu toutefois (Exp. 4177. 4) que, le plus souvent, c'est la chaleur qui tend à aligner ainsi, dans les espaces internervulaires, les éléments postmédians et voisins (fig. 28).

Coloration : Le vert métallique des aires médianes passe, chez quelques individus, au jaune doré.

Expérience type 4044

28 chrysalides dont les mues nymphales s'étaient effectuées de quinze heures trente à deux heures quarante-trois avant le début de l'expérience sont soumises à des fluctuations, de froid d'abord, de chaleur ensuite, dans les temps suivants :

Passage d'emblée de la température du laboratoire (+ 22°) à + 4°.

Moyenne de + 2° pendant		8 h. 30
— 0° —		3 h. 00
— + 2° —		19 h. 30
— 0° —		3 h. 30
— + 3° —		20 h. 00
— 0° —		3 h. 00
— + 3° —		7 h. 00
Retour de + 3° à + 22°		0 h. 30
Soit un séjour au froid de		64 h. 30/65 heures.

Le lot [1] séjourne huit heures dix à la température du laboratoire, passe ensuite directement de celle-ci (+ 22°) à + 27° et subit les variations thermiques ci-après :

Ascension de + 27° à + 36°	2 h. 50
Moyenne de + 37°	21 h. 20
Retour de + 37° à + 22°	2 h. 20
Soit un séjour à la chaleur de	24 h. /25 heures.

Parmi les bêtes soumises seulement au froid, deux sujets seulement arrivent jusqu'à éclosion. De celles qui ont participé à toute l'expérience, 9 imagos éclosent.

Imagos témoins du froid :

Ils ne présentent pour ainsi dire aucun caractère aberrant. On voit seulement s'esquisser la tendance à une disposition oblique des systèmes postmédians aux ailes postérieures et à leur face ventrale seulement.

Imagos influencés par le froid et la chaleur :

Ils sont proportionnellement très aberrants mais seulement chez les exemplaires issus de chrysalides âgées de plus de cinq heures trente.

Leur faciès général peut se comparer à celui des imagos numéro 3 et numéro 5 de l'expérience 4150 (Pl. XVI, fig. 1 et 3).

1. A ce moment les sujets 1, 5, 9, 21 *g* sont isolés comme témoins du froid et ne participeront pas à l'expérience de chaleur.

Part de la chaleur

FACES VENTRALES :

L'action de la chaleur a été nettement prédominante chez la majorité des imagos. On le voit par les caractères suivants :

Ailes antérieures : Tous les systèmes noirs sont l'objet d'un accroissement superficiel (mais sans la mélanisation complémentaire des régions apicales, marque spécifique du froid).

Cohésion plus ou moins forte des éléments des systèmes discocellulaires et antéro-basilaires.

Ailes postérieures : Réunion fréquente des éléments postmédians, submarginaux et marginaux qui forment, dans chaque espace internervulaire du secteur antérieur, un bloc compact.

Début d'extension longitudinale de ces blocs.

La mélanisation très accentuée des aires basilaires, par débordement interne du système antémédian surtout, n'affecte que les imagos issus de chrysalides âgées. Les imagos issus des chrysalides les plus jeunes s'éloignent à peine de la normale.

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : Le seul caractère attribuable à l'action de la chaleur réside dans l'amorce d'un système longitudinal des éléments postmédians chez quelques imagos seulement (4044.21). La mélanisation, assez importante, est également due à la chaleur (mélanisation générale ne se limitant pas aux régions apicales, et intensité de la pigmentation).

Ailes postérieures : Elles ont été plus sensibles que les antérieures comme en témoigne l'allongement caractéristique des éléments terminaux du secteur antérieur, réplique de la variation des éléments correspondants de la face opposée.

Le secteur postérieur, chez les sujets les plus âgés, est libéré de la plupart de ses taches noires.

Part du froid

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : Sur les dessins : aucune action.

Sur la structure écailleuse : l'un des imagos (4044.18) présente sur les deux côtés et avec une remarquable symétrie une zone de pâlissement caractéristique de ces « maladies dues au froid » avec déformation[1] des écailles, aussi bien les pigmentaires noires que les optiques de couleur verte, et écartement anormal des rangées [2].

Ailes postérieures: Alignement des taches noires en disposition oblique.

Même chez les imagos qui portent davantage la marque de la chaleur, on voit que les éléments noirs auxquels a été imprimé un mouvement d'élongation longitudinal ont été segmentés en une multiplicité de petites taches, dans l'espace internervulaire 3-4 surtout (4044.7 fig. 74).

Tendance moins marquée qu'à l'expérience précédente de la division de la tache de l'angle anal « en dents de peigne ».

1. Type planche XXXIV, figure 1.
2. Type planche XXXV, figures 4 et 13.

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : Réplique, chez l'imago numéro 18, du pâlissement bilatéral de la face ventrale. Chez d'autres, illusion de semis d'écailles noires dans l'aire médiane, mais en réalité perte d'écailles optiques vertes avec concomitance de déplacement d'écailles pigmentaires et de régions où celles-ci sont fortement dépigmentées.

Ailes postérieures : Dislocation de la masse noire terminale du secteur antérieur, les éléments plus ou moins nombreux qui en dérivent obéissant au mouvement caractéristique d'obliquité. Empreinte plus ou moins forte des nervures, le noir de la masse basilaire s'irradiant assez loin dans l'aire médiane verte.

Expérience type 4043

Cette expérience comporte un séjour de vingt heures au froid, suivi d'un séjour de cinquante-deux heures trente à la chaleur.

Elle se décompose ainsi dans les temps suivants :

Passage d'emblée de la température du laboratoire (+ 22°) à + 15°.

Chute de + 15° à + 2°	2 h. 00
Moyenne maintenue à + 2°	20 h. 00
Passage d'emblée de + 2° à + 22°.	
Séjour à + 22°	3 h. 50
Passage d'emblée de + 22° à + 30°.	
Ascension de + 30° à + 37°	1 h. 00
(Pendant ce temps une élévation à + 39° et un retour à + 37° ont occupé 15 minutes).	
Moyenne maintenue à + 37°	52 h. 30
(Pendant ce temps une chute à + 33° et un retour à + 37° ont occupé 1 h. 35).	
Chute de + 37° à + 22°	2 h. 00

Sur 6 chrysalides, 5 éclosent, dont 4 donnent des imagos bien constitués. Là aussi, et plus encore qu'à l'expérience précédente, l'influence de la chaleur a été prédominante.

Du point de vue structure écailleuse, un caractère macroscopique et microscopique apparaît, mais qu'il est difficile d'attribuer plutôt au froid qu'à la chaleur. Il est peut-être dû à la combinaison des deux influences.

Part de la chaleur

FACES VENTRALES :

Très forte mélanisation de deux sujets, les deux autres sont au contraire très éclaircis.

La *mélanisation* des premiers intéresse surtout l'aile antérieure où tous les systèmes noirs sont augmentés, les éléments postmédians, submarginaux, marginaux sont cependant assez distincts. Par contre, les systèmes discocellulaires et basilaires sont amalgamés.

Les ailes postérieures sont moins mélanisées. La chaleur les a marquées, dans leur secteur postérieur, par l'allongement longitudinal internervulaire des taches noires subterminales. Ces imagos sont semblables à l'exemplaire 4071.13 (Pl. XXXII, fig. 9).

L'*éclaircissement* des seconds est conditionné, aux ailes antérieures, soit par un morcellement des systèmes noirs, sauf celui des éléments marginaux, la persistance de leur homogénéité

empêchant les plages vertes de prendre la forme de terminaison en palmes, soit par la disparition à peu près totale des systèmes marginaux et submarginaux, d'où épanouissement terminal en palme avec rythme longitudinal. On note cependant une persistance de quelques éléments discocellulaires, mais ceux-ci très morcelés, et de quelques éléments du système postmédian qui subissent un mouvement d'étirement au niveau des nervures 1, 2 et 3, et dans les espaces internervulaires correspondants.

Les ailes postérieures sont assez fortement éclaircies, l'aire médiane jaune absorbant presque toute l'aire marginale vert d'eau et prenant de ce fait une importance considérable. Les aires basilaires sont très éclaircies aussi.

FACES DORSALES.

Elles sont presque aussi claires chez les sujets qui, ventralement, étaient très mélanisants, que chez les sujets ventralement très éclaircis.

Ailes antérieures : Chez ces dernières, le système postmédian est réduit soit à un seul élément ne descendant pas plus bas que la nervure 4, soit à quatre taches qui ne sont suivies au delà de 4 que par des semis diffus d'écailles noires.

Trois individus sur quatre ont un type d'éclaircissement total en palmes.

Ailes postérieures : Chez tous les imagos, l'élément noir terminal du secteur antérieur est très diminué, donnant à l'aire médiane une place proportionnellement importante.

On remarquera surtout dans le secteur postérieur l'allongement considérable des zones de mélanisation comprises dans les espaces internervulaires 2-3 et 3-4, mélanisation faite de semis d'écailles très denses.

Part du froid

Elle ne se manifeste qu'à la face ventrale et seulement par l'obliquité de la plupart des éléments noirs des systèmes noirs, au secteur antérieur.

Caractère particulier à l'un de ces imagos (4043.5, Pl. XXXII, fig. 3) et semblant être la conséquence du froid et de la chaleur combinés :

L'étude des imagos de l'expérience 4105 (p. 135) nous avait déjà fait signaler aux ailes postérieures la moindre sensibilité à la tendance mélanienne, de l'espace internervulaire 3-4 par rapport aux espaces 3-2, 2-1, 1-angle anal.

Or, on constate, également dans l'espace 3-4, une sensibilité moins forte que celle des espaces voisins aux troubles pathologiques affectant les écailles et leur disposition.

Expérience type 4071

Cette expérience comporte un premier séjour de quatre-vingt dix-neuf heures à + 4° suivi d'un deuxième séjour de vingt-quatre heures à + 38°. L'accession de + 4° à + 38° ayant occupé un laps de temps de vingt heures.

Sur 14 chrysalides [1] dont les mues nymphales remontaient de vingt-six heures à trente-quatre minutes au moment du début de l'expérience, trois imagos seulement éclosent [2]. Le développement de l'un d'eux est très défectueux, mais suffisant pour se rendre compte qu'il est presque un sosie de 4071.13.

1. Quatre d'entre elles ont été isolées après le séjour au froid. Elles sont mortes le surlendemain.

2. Malgré le nombre très restreint d'éclosions on est autorisé à penser que leur vitalité n'a pu être conservée que par l'intervention de la chaleur survenant après un séjour de froid et que si les basses températures avaient seules agi, leur durée de quatre-vingt dix-neuf heures aurait entraîné une mortalité post-expérimentale totale (cf. p. 196).

Ces trois imagos très semblables sont des exemples particulièrement typiques d'indépendance absolue des faces ventrales et dorsales.

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : On remarquera (Pl. XXXII, fig. 9) la grande extension de tous les systèmes noirs. L'aire basilaire se fond avec le système discocellulaire, lui-même soudé aux éléments postmédians. Ceux-ci, à leur tour, ont de multiples rattachements aux éléments submarginaux et marginaux.

Le secteur postérieur a mieux résisté à l'envahissement du noir, surtout dans les espaces internervulaires 1-2, 2-3 et 3-4, ce dernier montrant un amincissement terminal des plages vertes mais dont la forme en palme est moins franchement établie que sur la face dorsale.

On doit remarquer surtout la présence d'une ligne noire très fine dans l'espace internervulaire 1-2 prenant naissance dans l'aire basilaire, coupant l'extrémité de la bande postmédiane pour s'arrêter presque au bord externe.

Coloration :

Nous remarquons dans le secteur postéro-basilaire un phénomène de pâlissement à apparence platinée déjà observé sur quelques imagos issus d'expériences de chaleur (4070). Il est ici particulièrement intense.

Ailes postérieures : Leurs faciès sont bien caractéristiques des sujets issus du froid et de la chaleur. On retrouve en effet cette disposition oblique de tous les éléments noirs et leur répartition équidistante dans tout le secteur antérieur où l'aire médiane est toute encombrée. Au secteur postérieur, nous revoyons des formes en *arceaux* des éléments noirs compris entre 2 et 3, arceaux déjà constatés à l'expérience de chaleur 4170 qui comportait une incubation de vingt-quatre heures à 39°. Or, ici, le séjour à 38°,5 a été de vingt-quatre heures également. Il est possible qu'il n'y ait là qu'une coïncidence.

4071.8.

Bien que toute la bête soit proportionnellement peu mélanisée, elle garde les mêmes caractères généraux que la précédente : même rythme de mélanisation, même morcellement et même obliquité des éléments noirs de l'aile postérieure, même caractère particulier aussi, à l'aile antérieure, la petite ligne noire très fine dans l'espace internervulaire 1-2, et, à l'aile postérieure, la formation d'un arceau finement marqué par un semis d'écailles extrêmement léger.

FACES DORSALES :

4071.13.

Ailes antérieures : Elles rappellent beaucoup celles de 4203-10 (Pl. XIV, fig. 11), mais ici, la terminaison des palmes est moins fine. D'autre part, le système discocellulaire est complètement soudé au système basilaire contre lequel il fait « bosse ».

Le système postmédian est réduit à un groupement d'éléments qui ne descendent même pas jusqu'à la nervure 4. Le tracé noir des nervures est fortement marqué. La lisière externe du bloc noir discocellulaire-aire basilaire est sans netteté, bordée qu'elle est, de la côte au bord interne, par une dissémination d'écailles noires.

Ailes postérieures : Elles sont à peu près identiques à celles de 4203.10, mais l'extension externe de l'aire basilaire est plus développée dans le secteur postérieur surtout.

4071.8.

Ailes antérieures : Elles sont à peu près semblables à celles de 4177.2 (Pl. VII, fig. 6). Elles en diffèrent pourtant.

1° Par l'écartement plus grand entre l'élément unique du système discocellulaire et les éléments antéro-basilaires.

2° Par le fait que les empreintes noires de toutes les nervures au lieu de se rattacher à la bordure basilaire ou de s'en rapprocher à les toucher, comme c'est le cas chez la majorité des imagos à grand éclaircissement, s'arrêtent toutes au même niveau, au milieu de l'aire médiane (Pl. XXXII, fig. 10).

Ailes postérieures : Semblables elles aussi à celles de 4177.2, avec cette seule différence que l'élément terminal entre 6 et 7 est à peine représenté se bornant à un bandeau marginal étroit qui se dissout en semis d'écailles dans sa partie interne.

Coloration :

Comme chez 4177.2, ces deux imagos ont, aux ailes postérieures, une coloration jaune doré dans les espaces internervulaires 4 à 6 où la teinte vert métallique a complètement disparu.

Part du froid

Faces ventrales :

Obliquité des systèmes noirs de l'aile postérieure et peut-être aussi de mélanisation plus élevé qu'aucun des sujets de l'expérience 4170 et de l'expérience 4177 où vingt-quatre heures à 39° n'avaient de loin pas déterminé une expansion mélanienne aussi vaste.

Faces dorsales :

Rien d'appréciable, peut-être l'arrêt brusque de l'empreinte noire des nervures.

Part de la chaleur

Faces ventrales :

Ailes antérieures : Pâlissement à apparence platinée.

Ailes postérieures : Mouvement en arceaux des éléments noirs de l'aire terminale du secteur postérieur.

Faces dorsales :

Ailes antérieures et postérieures : Mouvement général des dessins et éclaircissement intense. Type longitudinal en palmes. Coloration jaune des espaces 4 à 6 des postérieures.

Expérience type 4120

Cette expérience comporte un séjour de trente-cinq heures à + 30° suivi d'un séjour de vingt-huit heures à 38°, l'ascension de + 3° à + 38° ayant occupé un laps de temps de trois heures (graphique 13).

Sur 16 chrysalides, 2 imagos seulement éclosent. Les mues nymphales de leur chenille s'étaient suivies à quelques minutes d'intervalle. Le nombre trop restreint ne mériterait pas la mention des résultats qu'ils comportent si, d'une part, les faces ventrales de ces deux types n'étaient en complète opposition l'une par rapport à l'autre, et si, d'autre part, leurs

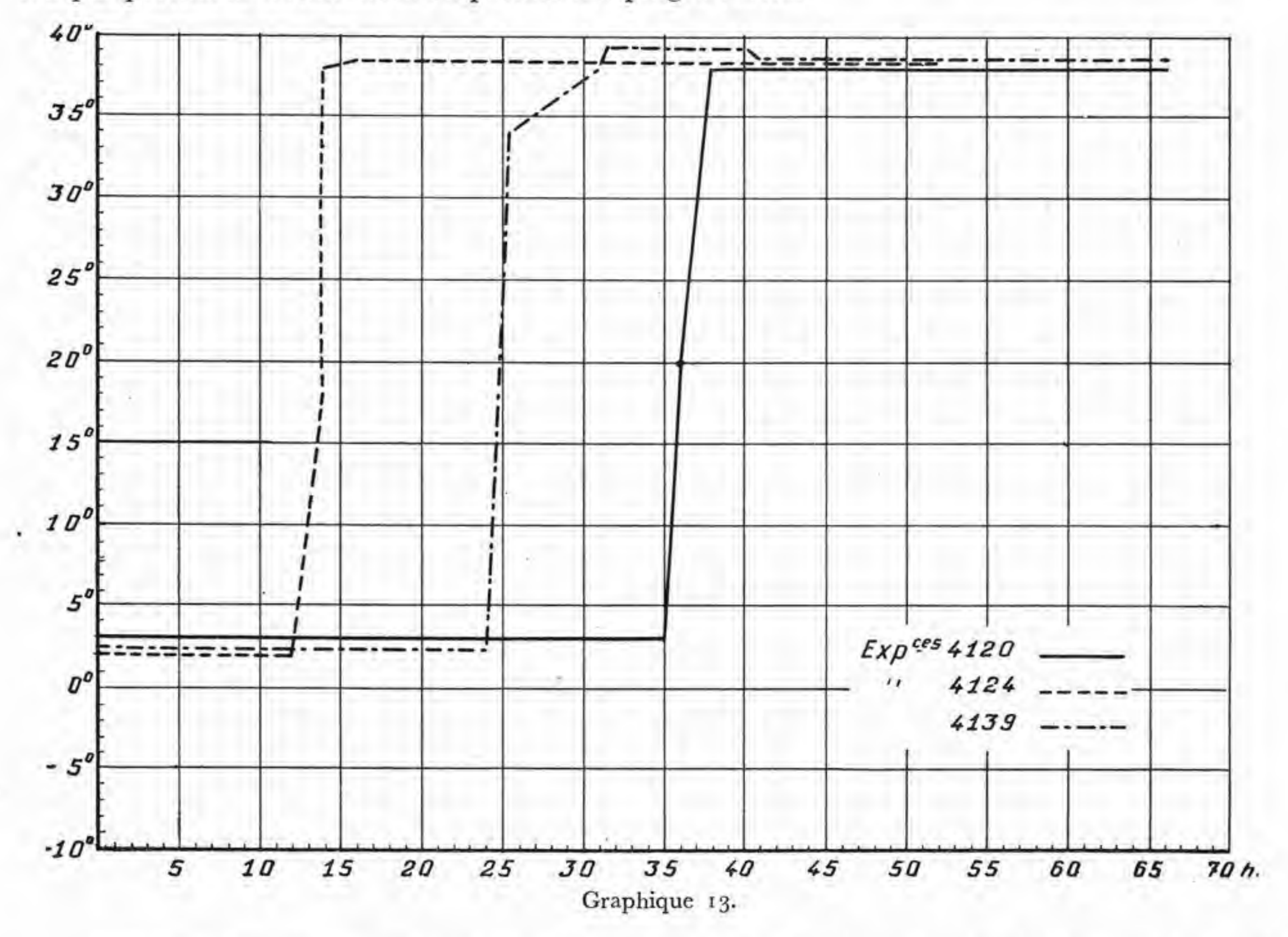
faces dorsales n'avaient pas tant de points communs avec celles des imagos issus de l'expérience 4124, si différents de 4120.

Faces ventrales :

4120.13.

Elles se rapprochent beaucoup de 4078.3 (Pl. XXIV, fig. 7), n'en différant :

Aux *ailes antérieures :* que par les éléments submarginaux et marginaux dont la persistance n'a pas permis la terminaison en palmes des plages vertes.



Graphique 13.

Aux *ailes postérieures :* par une aire basilaire moins densément mélanisée et par la persistance de quelques petites taches noires terminales et subterminales au secteur postérieur.

L'aire médiane est extrêmement large.

4120.15.

La face ventrale de cet imago est une réplique à peu près exacte de celle de 4072.11 (Pl. IX, fig. 2) dont elle ne diffère légèrement qu'aux ailes antérieures par la persistance de quelques semis d'écailles vertes, vestiges de l'aire médiane.

Faces dorsales :

Si le taux aberrant n'est pas proportionnel à celui des faces ventrales, il est néanmoins plus élevé chez l'imago 4120.15 dont la face ventrale est si fortement mélanisée.

C'est surtout par leurs ailes antérieures que ces bêtes sont intéressantes.

La mélanisation des régions apicales participe à la fois du mode d'envahissement déterminé par les expériences de chaleur et de celui très différent déterminé par le froid. Le premier a laissé visiblement la trace de son extension longitudinale, le deuxième se manifestant par l'absorption des plages vertes submarginales et marginales.

Il faut noter également, dans la section externe de l'aire médiane, comprise entre les systèmes discocellulaires et postmédians, un groupe de petites taches comme celles déjà observées chez les imagos de certaines expériences de froid seul.

L'étude de tous ces papillons montre que la plupart des variations sont le fait de l'action de la chaleur, celle du froid ne se traduisant que par la mélanisation des régions apicales et la présence des petites taches groupées de l'aire médiane.

Expérience type 4124

Cette expérience (graphique 13) ne comporte, comme séjour au froid que douze heures à + 2° suivi d'une hausse thermométrique de + 2° à + 18° en deux heures.

De + 18° les chrysalides passent directement à + 38° et séjournent pendant trente-sept heures quarante à une moyenne de 38°,5.

Leur retour à la température du laboratoire (+ 18°) a lieu sans transition.

Sur 16 chrysalides de moins d'une heure, quatre imagos éclosent; comme pour l'expérience 4120, leurs faces ventrales sont très différentes, les uns ayant un taux de mélanisation considérable, les autres, au contraire, devenues très claires ou présentant des ailes antérieures peu mélanisées, tandis que les postérieures le sont intensément, comme le montre le 4124.11 (Pl. XXXI, fig. 12).

Mais, dans l'impossibilité de trouver une relation de cause à effet entre les valeurs thermiques de ces expériences et de telles divergences sur les faces ventrales, nous insisterons surtout sur les faces dorsales dont les ailes antérieures sont semblables chez tous les imagos.

On remarquera (4124.17, Pl. XXXI, fig. 13) la mélanisation totale des régions apicales prolongeant par celle de l'aire terminale jusqu'à l'angle du bord interne, avec parfois, la jonction de ce bloc à l'aire basilaire, par le bord costal.

Expérience type 4139

Cette expérience (graphique 13) consiste en un séjour de vingt-quatre heures à + 2° + 3° suivi d'une première hausse thermométrique de + 2°,5 à + 34° en une heure vingt, puis d'une deuxième de + 34° à + 39° en six heures trente et d'un plateau de huit heures à 39°.

Après une chute de 39° à 38° en une heure et un plateau de vingt-six heures à cette température, les chrysalides passent sans transition à la température du laboratoire (+ 18°).

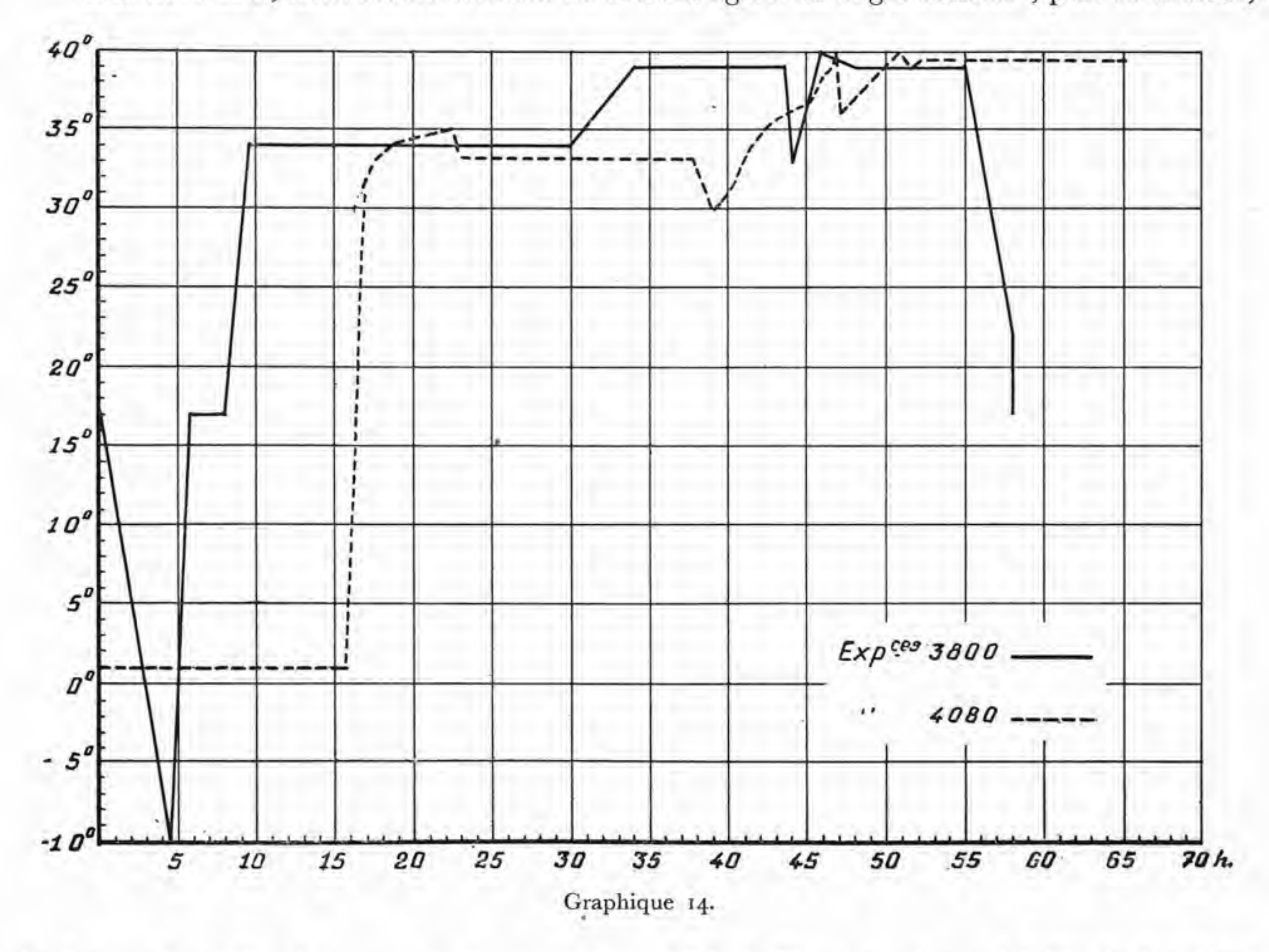
Des 17 sujets ayant servi à cette expérience un seul imago éclôt. Il est la réplique des précédents non seulement par l'opposition curieuse des deux faces, la ventrale en éclaircissement extrême, la dorsale en forte mélanisation, mais encore par la simplification de cette mélanisation à l'aile antérieure, partagée ainsi en trois régions, le tiers externe noir, le tiers médian vert, le tiers interne noir.

On remarquera l'analogie troublante de cette aile antérieure et en général de toutes celles des expé-

riences 4120 *et* 4124 *avec celle d'Alcides Aurora* (Pl. XXXI, fig. 16) *de Nouvelle-Guinée, figurée près d'elles.*

En examinant le tracé des graphiques des expériences 4120, 4124, 4139, on constate que, si les temps respectifs des séjours au froid et à la chaleur ne sont pas les mêmes, les trois expériences ont été cependant conduites de la même façon. A cette analogie correspond la similitude de variations de tous ces imagos.

Il semble bien, dans ces traitements où le froid agit à un degré constant, puis la chaleur,



Graphique 14.

également à un degré constant, que ce soit le seul fait de l'intervention préalable du froid qui conditionne, pour les faces ventrales, les types opposés — mélanisation ou éclaircissement — et pour les faces dorsales, ce revêtement commun à tous. Ces temps différents, où le froid agit douze, vingt-quatre et trente-cinq heures selon les cas et la chaleur, respectivement trente-huit, quarante et vingt-huit heures, ne déterminent pas de variations particulières à chacune de ces durées.

Il nous reste à étudier deux expériences (4080 et 3800, graphique 14) où le froid a été appliqué en température constante et la chaleur en température fluctuante. Elles ont provoqué toutes deux une énorme mortalité, mais ont déterminé d'étranges variations.

Expérience type 4080.

Cette expérience a consisté en un séjour au froid de quinze heures vingt à une moyenne de + 1° appliqué d'emblée. Le retour à la température du laboratoire (+ 18°) a pris une heure.

Les chrysalides sont alors passées directement de + 18° à + 29°. Les fluctuations s'établissent, à partir de là, aux temps et aux degrés suivants :

de + 29°	à 33°	— 2 heures
+ 33°	34°	1 heure
+ 34°	35°	3 h. 30
+ 35°	33°	0 h. 30
constante de 33°		— 15 h. 00.
+ 33°	+ 30°	1 h. 00
+ 30°	+ 38°	7 h. 00
+ 38°	+ 40°	1 h. 00
+ 40°	+ 36°	chute brutale
+ 36°	+ 40°	4 h. 00
+ 40°	+ 39°	1 h. 00
+ 39°	+ 39°5	0 h. 30
constante de 39°5		— 12 h. 00

Soit un séjour total de chaleur de 48 h. 30.

Sur 28 chrysalides, 2 seulement éclosent, la grande majorité des autres étant mortes avant même la fin de l'expérience de chaleur.

Les deux imagos éclos sont diamétralement opposés.

4080.22 (Pl. IX, fig. 5).

FACE VENTRALE :

Aile antérieure : Tandis que le secteur antérieur a subi un éclaircissement en palme ne laissant subsister que de très rares petites taches et une empreinte noire le long des nervures 5, 6, 7, seuls vestiges des systèmes postmédians et discocellulaires, le secteur postérieur est très fortement mélanisé, sauf cependant la région habituellement résistante de l'aire médiane entre 1 et 2.

Aile postérieure : On remarquera surtout la disparition à peu près totale des systèmes marginaux, submarginaux et postmédians du secteur antérieur et celle des éléments basilaires noires. Au secteur postérieur, seuls les éléments terminaux sont encore représentés par quelques petites taches noires irrégulièrement réparties sur les espaces internervulaires de 1 à 4. La tache de l'angle anal elle-même est réduite à très peu de chose. Le système antémédian n'est plus représenté que par une empreinte noire très diffuse.

La face ventrale de ce papillon est une très belle illustration de la répartition en champs des diverses régions de l'aile. Elle illustre par le fait cette remarque de HENKE[1] : « Le développement de certaines parties du dessin est basé sur une répartition en champs, puisque le dessin n'est formé que par deux champs différents qui se touchent. La limite entre ces deux champs est parfois très nette, parfois diffuse ».

C'est le cas ici, en particulier pour la bande antémédiane qui n'est plus qu'une ombre. Par contre, il n'y a plus, à l'aile postérieure, de limite rigoureusement précise entre l'aire marginale et l'aire médiane.

4080.22 (Pl. XXXII, fig. 5).

FACE DORSALE :

Aile antérieure: Elle est très aberrante, mais dans un sens opposé à celui de la face ventrale.

1. HENKE, Versuch einer vergleichenden Morphologie des Flugelmusters der Saturniden auf entwicklungsphysiologischer Grundlage. Nova Acta Leopoldina, 1936.

Les régions noires montrent bien que l'influence du rythme longitudinal qui, sur la face ventrale, s'était traduite par un éclaircissement, se manifeste ici par une mélanisation.

Aile postérieure : Elle a subi à peu près le même taux d'éclaircissement. Il ne subsiste en effet qu'un élément noir internervulaire entre 6 et 7 et la tache de l'angle anal.

Les caractères généraux de cette face dorsale rapprochent aussi cette aberration, par la simplification de ses dessins, de l'*Alcides aurora* de Nouvelle-Guinée.

4080.17

Face ventrale :

Aile antérieure : Elle est affectée d'une mélanisation intense très curieuse. En effet, chaque espace internervulaire, par la disposition, en traînées minces, de plages d'écailles claires montre un type de rythme longitudinal complet.

Aile postérieure : Le même rythme s'est établi partout. Les zones d'écailles claires alternant, dans le secteur antérieur, avec les zones d'écailles noires du secteur postérieur, les semis d'écailles noires, périnervulaires, s'étendent longitudinalement. L'espace 3-4 est, ici encore, le plus résistant à la mélanisation.

Face dorsale (Pl. XI, fig. 4).

Elle est mélanisée à l'extrême sur les deux ailes. Les quelques semis d'écailles claires qui subsistent accusent très nettement un rythme longitudinal.

Expérience 3800

Cette expérience (graphique 14) a consisté en une chute thermométrique rapide de + 17° à — 10 en 4 h. 30 et un retour à la température du laboratoire (+ 17°) en 1 h. 45, auquel fait suite un repos de 2 h. 10 à ce degré.

Les chrysalides sont amenées ensuite à 34° en 1 h. 30 et y séjournent 20 h. 30. Survient à ce moment une hausse à 39° en 4 heures, puis un séjour de 10 heures à cette température. Et, tout à coup une chute brusque de 39° à 33°. Une nouvelle hausse s'établit de 39° à 40° en 2 heures, puis une chute à 39° en 2 h. 10 à laquelle fait suite un plateau de 6 h. 50 à 39°. Le retour à 17° s'établit en 3 heures.

Sur 25 chrysalides, une seule donne naissance à un imago bien constitué dont le développement a été très long (30 minutes environ avec « extension en pèlerine »).

Mais nous estimons que cet exemplaire unique est peut-être le plus intéressant de tous ceux que nous avons obtenu.

On dirait en effet qu'il est un « résumé » des manifestations les plus typiques des expériences à variations certaines.

Ailes antérieures

Face dorsale. Mélanisation des régions apicales avec légère persistance de l'aire médiane verte au secteur postérieur.

Face ventrale. Mélanisation à peu près totale de l'aile. Il ne reste que des traces insignifiantes de plages métalliques submarginales et de celles de l'aire médiane mais, au secteur postérieur, aucune écaille de couleur optique. Or nous savons maintenant que cette région de l'aile est la plus résistante à la mélanisation, et que les expériences de chaleur ne parviennent jamais à faire disparaître entièrement les écailles vertes dans le secteur postérieur.

Par contre, on a vu que les expériences du froid étaient seules capables de déterminer un encombrement de l'aire postéromédiane par des taches noires. Ici donc l'influence mélanisante du froid sur les régions qui y sont sensibles et celle, mélanisante que la chaleur provoque dans les régions voisines déterminent la mélanisation à peu près totale de l'aile.

AILES POSTÉRIEURES

Dorsalement et ventralement les variations de dessins sont insignifiantes et l'on peut dire qu'en dehors d'une tendance de fusionnement, dans le secteur antérieur, des éléments postmédians (et sur les deux côtés) et d'un allongement des taches noires du secteur postérieur (sur un côté seulement) il n'y a pas déplacement topographique des éléments principaux des systèmes.

Par contre, c'est dans les variations de coloration et les troubles du revêtement écailleux que nous constatons les modifications les plus typiques.

Écailles.

Face dorsale : Aux ailes antérieures : énorme perte d'écailles pigmentaires. Déplacement des rangées d'implantation. Déformations multiples. Nanisme, gigantisme.

Face ventrale : légère perte d'écailles, sur les deux faces, et décoloration.

Ces phénomènes produisent sur les ailes postérieures la même apparence de « cendrage » que chez les imagos des expériences 4081, 4109, 4175.

Coloration :

En plus des pâlissements, ceux réels provoqués par des pertes d'écailles ou ceux illusoires dus à la brillance des régions proximales des écailles, mises à nu par le décalement des voisines, on constate que tous les noirs passent légèrement au gris. Les ailes postérieures ont aussi une apparence « fumée ». Les ailes basilaires virent au bleu.

Les relations de causes à effets entre les influences superposées du froid et de la chaleur et les variations de coloration et de structure permettent un essai de tableau comparé :

FACE DORSALE

Aile antérieure

Mélanisation des régions apicales et terminales dans le secteur antérieur.	Influence du froid en chute rapide. Chrysalide relativement âgée.
Mélanisation de l'aire médiane.	Multiplicité des séjours de chaleur (?) ou exagération des caractères de 1133.24 dû à chute très rapide à — 10° (?).
Perte d'écailles dans les régions noires.	Influence du froid en chute rapide.
Persistance d'écailles de couleurs optiques vertes (vestige de l'aile médiane) et le fait que ces écailles ne persistent que dans le secteur postérieur de l'aile.	Influence de la chaleur.

Forme allongée de ces plages d'écailles témoignant du rythme longitudinal.

Influence de la chaleur seulement puisque ce phénomène, à la suite des expériences du froid ne se produit que chez les chrysalides extrêmement jeunes ou chez des chenilles prêtes à se métamorphoser. Or ici, il s'agit d'une chrysalide dont l'âge déjà ancien est incompatible avec ces variations.

Face ventrale

Aile antérieure

Mélanisation de toute l'aile à l'exception de quelques îlots d'écailles vertes au secteur antérieur.

Influence de la chaleur intense.

Disparition totale des zones d'écailles optiques qui, dans le secteur postérieur résistent toujours à la mélanisation.

Action du froid, mais ici, c'est la face ventrale qui a été sensibilisée à cette influence alors que, chez les imagos issus des traitements de froid seulement, c'est bien le même secteur qui mélanise mais à la face dorsale seulement.

Aile postérieure

Cendrage généralisé.

Chute brutale au cours d'un des séjours en chaleur intense.

Coloration bleue des aires basilaires.

Séjour à 35° après le séjour au froid (ce séjour n'a pas été aussi long que celui qui, dans les expériences où la chaleur seule agit, est indispensable pour provoquer cette variation de coloration, mais nous avons vu (exp. *u* 15 *bis* et 626 à 630) [1] que l'obtention d'une teinte nouvelle peut se réaliser dans un temps moindre si les chrysalides ont été sensibilisées préalablement par le froid.

1. Page 43.

CHAPITRE VIII

ÉTUDE DES ÉCAILLES DE *CHRYSIRIDIA*

ÉCAILLES NORMALES

Les deux membranes constituant l'aile sont recouvertes de trois couches principales d'écailles.

Les alvéoles d'insertion forment des alignements à peu près parallèles et normaux à l'axe des espaces internervulaires (fig. 75 A).

Les alignements sont un peu sinueux. On y distingue un *alignement principal* (*ab*), et un

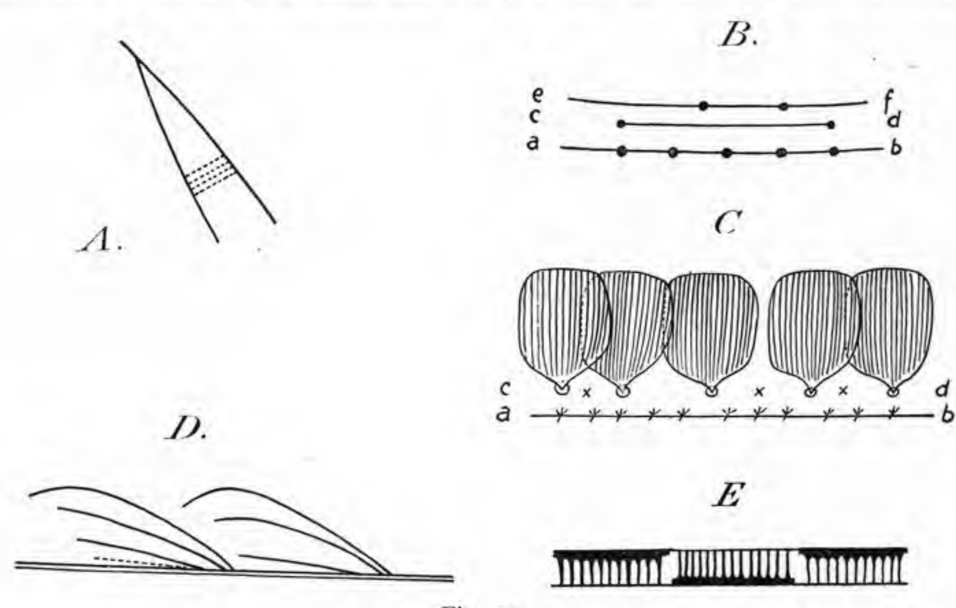


Fig. 75.

alignement secondaire (*dc*) ainsi qu'un *alignement tertiaire* (*ef*), ces deux derniers déterminés par quelques écailles moins serrées (fig. 75 B).

Les espacements des écailles ne sont pas absolument réguliers surtout ceux des alignements *cd* et *ef*.

La figure 75 C représente une région dans laquelle entre deux insertions consécutives de l'alignement secondaire *cd*, on compte sur l'alignement *ab*, 1, 2 ou 3 insertions.

1. Un travail remarquable sur l'optique des écailles de papillon, de Fritz SUFFERT, où l'étude physique des couleurs des écailles brillantes de l'Urania est particulièrement poussée nous dispense d'aborder un sujet qui, d'ailleurs sortirait autant du cadre de notre travail que de nos compétences. Il serait souhaitable qu'un physicien examinât avec les mêmes méthodes que celles de SUFFERT, les problèmes physiques que posent les écailles spéciales de nos variations expérimentales.

En dessous des trois couches d'écailles on rencontre çà et là sans aucune régularité, parfois très proches, parfois très éloignées les unes des autres, quelques écailles surnuméraires à implantation « extralinéaire ».

Il n'y a pas forcément correspondance des alignements sur une membrane avec les alignements sur la membrane opposée.

Divers types d'écailles

Soit en rebroussant les écailles sur une aile placée sous le microscope, soit par une coupe de profil (fig. 75 D), on voit que les écailles sont superposées en trois couches. A chacune de ces couches correspond un certain type d'écailles (nous avons figuré en pointillé les écailles irrégulièrement réparties que nous appellerons écailles surnuméraires et qui sont en nombre insuffisant pour former une couche proprement dite).

Le tableau ci-après résume les caractères de ces différents types d'écailles.

	COUCHE SUPÉRIEURE (écailles couvrantes)		COUCHE INTERMÉDIAIRE	COUCHE DE FOND	ÉCAILLES SURNUMÉRAIRES
	OPTIQUES (à reflets)	PIGMENTAIRES (noires)			
Longueur	300 μ	300 μ	240 μ	175 μ	160 μ
Largeur	80 μ	60 μ	100 μ	150 μ	140 μ
Mode d'insertion	sur *ab*	sur *ab*	sur *ab*	sur *cd*	extralinéaires
Stries	fortes	très fines	très fines	très fines	très fines
Pigmentation	nulle	forte	faible	faible	très faible
Courbure	forte en tête	faible	faible	nulle	nulle
Consistance	dure	demi-dure ondulée	molle ondulée	molle ondulée	très molle, légèrement ondulée
Résistance à l'arrachement	très forte	très forte	moins forte	à peu près nulle	nulle
Chevauchement axial	1/4 en tête 1/4 en queue	1/4 en tête 1/4 en queue	un peu	nul	nul
Chevauchement transversal	nul	nul	faible	fréquent et variable	nul
Rôle optique	lame mince	noir velouté	sert de fond sombre	?	?

ANOMALIES DE FORME ET DE STRUCTURE

Écailles optiques couvrantes

Des cas les plus simples — augmentation ou diminution de taille aux cas les plus complexes, prolifération, feuillets, dédoublement, etc..., — on trouve des déformations de toutes sortes.

Les figures 1 à 14 planche XXXV montrent les plus caractéristiques.

La figure 1 représente l'écaille normale.

Préparation 121 (Pl. XXXV, fig. 2)

L'écaille représentée provient d'un imago issu d'une expérience à température fluctuante. Elle a été prélevée à l'aile postérieure, face ventrale, dans le secteur antérieur de l'aire terminale en un point où, normalement, les écailles sont vert d'eau. Comme beaucoup de ses semblables, sa tonalité en lumière directe est passée au beige doré et, en lumière transparente, du violet au bleu.

Outre ce type de déformation générale, fréquent chez de tels imagos, on constate les anomalies de structure suivantes :

a. Augmentation du nombre de stries longitudinales — 40 environ au lieu de la moyenne normale de 22 — Leur numération exacte est difficile à cause des stries enchevêtrées et aussi pour la raison suivante :

b. Au lieu d'être planes d'un bord à l'autre, ces écailles ont habituellement 3 ou 4 renflements formant des côtes à peu près parallèles qui occupent les trois quarts antérieurs de la longueur de l'écaille.

c. Au niveau de chacune de ces côtes on aperçoit en plus des stries longitudinales les bandelettes transversales mais celles-ci, beaucoup plus épaisses qu'à l'ordinaire et probablement beaucoup plus proches de la lamelle supérieure.

d. A chacune des côtes longitudinales correspond à l'extrémité distale de l'écaille une amorce de prolongement terminal. On est ainsi amené à comparer les côtes anormales à celles normales et constantes des écailles pigmentaires de troisième couche, et les prolongements des premières aux dents normales des secondes.

e. La tige de ces écailles est toujours beaucoup plus large que celle des écailles de la nature. Elle est souvent plus que doublée.

f. Souvent, dans le tiers proximal, le nombre des trabécules a considérablement diminué.

Préparation 82 (Pl. XXXV, fig. 3)

Ce genre d'écailles se rencontre surtout chez des imagos issus d'expériences de froid. Elles ont cela de caractéristique que la région médiane est le centre d'ondulations multiples s'irradiant vers les bords et n'intéressant que la lamelle supérieure de l'écaille. Ces plis et les creux ainsi formés déterminent une brillance de halo qui, si elle se reproduit sur un très grand nombre d'écailles augmente l'éclat de la région qu'elles revêtent. Nous n'avons trouvé à cette malformation qu'une explication : certains points de la lamelle doivent résister à la traction que la croissance lui imprime. L'extension est alors inégale, d'où ce gondolement.

Préparations : 34, 66, 91 (Pl. XXXV, fig. 4, 5, 6)

Sur quelques imagos provenant uniquement d'expériences de coups de chaleur, on remarque souvent des écailles couvrantes dont la forme diffère relativement peu des écailles normales de leur type d'origine, vert métallique.

Leur nombre de stries longitudinales est à peu près équivalent au chiffre habituel, mais

le vert métallique ne brille plus que sur une surface infime; il disparaît même parfois entièrement. La teinte générale est devenue un beige brillant.

Or, on constate chez ces écailles, qu'en même temps que leur courbure a diminué, leur face supérieure (lamelle dorsale) a subi des altérations dans le parallélisme de quelques-unes de leurs stries longitudinales. Un écartement souvent considérable les éloigne les unes des autres. Dans certaines régions les trabécules manquent (fig. 4).

C'est sur ces écailles également que l'on observe des déchirures de la lamelle qui donne bien l'impression d'un sac crevé. L'écaille l'est réellement comme en témoigne soit la pénétration du baume, soit au contraire la petite bulle d'air qui peut s'y opposer momentanément.

Préparations 69 et 104 (Pl. XXXV, fig. 7 et 8)

C'est uniquement à la suite d'expériences de froid que l'on constate, dans les régions centrales de certaines écailles, une véritable destruction de chitine qui intéresse ou les deux lamelles en même temps, mais jamais au même point sur les deux faces, ou l'une d'elles seulement — et c'est alors toujours la dorsale qui est atteinte. Ce manque de chitine superficielle s'accompagne presque toujours de l'absence complète des trabécules dans toute la région lésée.

Si quelques-unes de ces colonnettes de soutien subsistent, elles sont inégalement réparties et leur position est souvent oblique.

Autour de celle-ci, on observe parfois un début de pigmentation. On ne peut guère interpréter autrement l'origine de ces taches de brunissement puisque la région où le phénomène se situe est en effet la seule qui, après l'immersion de l'écaille dans le baume, reste apparente.

Préparation 37 (Pl. XXXV, fig. 9)

Ces cas de pigmentation partielle d'écailles optiques peuvent d'ailleurs se présenter sur des écailles n'ayant subi aucune altération de leur structure.

De telles écailles ne se rencontrent que sur des imagos issus d'expériences de chaleur et plus particulièrement de chaleur fluctuante.

Elles sont toujours très nombreuses sur les plages qu'elles occupent mais ces îlots de pigmentation n'occupent pas, sur chaque écaille, une surface suffisante pour créer, macroscopiquement, une diminution d'intensité des couleurs métalliques.

Préparation 112 (Pl. XXXV, fig. 10)

On rencontre de temps à autre des écailles optiques couvrantes, chez lesquelles des modifications de formes, largeur augmentée (35 à 45 stries au lieu de 21, 23), évasement distal, arrondissement terminal s'accompagnent d'une zone très étroite et le plus souvent perpendiculairement à l'axe longitudinal et formant séparation. Dans ce sillon l'écaille semble avoir été perforée.

En réalité, il y a, alternant avec des zones vides manquant de trabécules et qui forment pont entre un morceau de l'écaille et le suivant, des solutions de continuité.

Il est assez facile à très fort grossissement de se rendre compte que les perforations sont réelles et ne sont pas des régions de chitine transparentes.

En effet, si l'on pose une goutte fluide de baume du Canada, le liquide qui a pénétré dans la lumière de l'écaille suit les ponts de chitine entre les perforations, tandis qu'arrivés devant ces dernières, il s'arrête.

Le plus souvent, ce n'est pas toute la largeur de l'écaille qui est ainsi perforée mais une section plus ou moins grande.

On a groupé sur la figure 10 les formes les plus courantes qu'affectent ces séparations.

Préparation 109 (Pl. XXXV, fig. 11)

La figure 11 montre un type d'écaille dont la moitié distale a reçu une légère pigmentation la moitié proximale en étant normalement indemne. On remarquera les trois prolongements distaux. Ce type d'écaille se trouve fréquemment sur des imagos provenant d'expériences de froid rapidement atteint.

Préparation 39 (Pl. XXXV, fig. 12)

La figure 12 montre trois écailles de troisième couche.

L'écaille de droite prélevée sur un sujet de la nature, l'écaille du milieu représentant un type remarquable de gigantisme avec repli sur elle-même de la lamelle supérieure, enfin, une écaille naine avec cette fois, non un phénomène de pigmentation au début, mais un trouble de dépigmentation du tiers proximal. Ces deux formes d'écailles sont particulièrement fréquentes chez des imagos provenant d'expériences de chaleur intense fluctuante (type 4175).

Préparation 48 (Pl. XXXV, fig. 13)

La figure 13 montre un cas extrêmement fréquent d'écailles de première couche provenant d'imagos d'expériences de froid. On remarquera :

1° Les troubles qui affectent les trabécules. Les petites colonnettes de soutien ne sont plus disposées régulièrement et un grand nombre d'entre elles ne se trouvent plus dans l'axe des stries longitudinales.

2° L'absence totale de trabécules dans certaines zones de la partie proximale. Ce trouble ne se présente jamais chez des sujets provenant d'expériences de chaleur.

Préparation 117 (Pl. XXXV, fig. 14)

La figure 14 montre en quelque sorte une autre forme des troubles affectant les trabécules. Ceux-ci ont conservé un alignement suivant l'axe des stries longitudinales, mais leur disposition, au lieu d'être verticale, comme dans les écailles saines, a acquis une position oblique.

On remarquera sur cette écaille la diminution considérable du nombre de stries passant du nombre normal de 21/23, à 11/12.

Grands mouvements d'écailles

On observe, surtout chez les aberrations provenant de températures extrêmes, et à quelques rares exceptions près, chez les sujets issus d'expériences de chaleur seulement, des mouvements d'écailles de grande envergure.

Ils sont constitués le plus souvent par une disposition en « tourbillon » qui donne une apparence de mouvement giratoire de toutes les écailles autour d'un centre qui est, en général, à égale distance de deux nervures (Pl. XXXIV, fig. 3).

Les écailles qui se trouvent au centre de ce tourbillon forment parfois un épi, leur relèvement par rapport à la membrane pouvant atteindre quelquefois 90° et augmentant à mesure qu'on se rapproche du centre.

L'emplacement de ces tourbillons se situe habituellement dans l'aire terminale de l'aile, et plus fréquemment dans les espaces internervulaires 1-4 des antérieures.

Cette anomalie dans la disposition des écailles, s'accompagne toujours du découvrement proximo-distal que nous avons signalé dans l'étude des pâlissements et d'une perte d'écailles plus ou moins forte.

Les écailles optiques ne participent que très rarement à ce mouvement [1].

Fait curieux, il ne semble pas que les nervures bordant la périphérie de ces tourbillons aient subi de malformations; aussi est-il malaisé de comprendre par quel mécanisme s'est produit une altération dans la direction des écailles telles que beaucoup d'entre elles présentent des *polarités absolument inverses de l'orientation normale.*

Troubles généraux

Cendrages.

Certains troubles affectant les écailles se généralisent sur toutes les ailes et sur les deux faces en même temps. C'est le cas des cendrages que nous avons étudiés aux expériences 4081, 4109, 4175, etc... Ce phénomène est déterminé, lorsqu'au cours de traitements de chaleur survient une décroissance thermique brutale, et à condition que cette chute soit suivie d'un temps supplémentaire d'incubation à une température constante et assez élevée.

Ce mode de fluctuation provoque alors une perte d'écailles couvrantes, celles-ci mettant à nu, de distance en distance, les écailles grises sous-jacentes, l'alternance des écailles grises avec les écailles couvrantes qui se sont maintenues créant l'apparence cendrée.

Pâlissement. Teinte grisâtre et platine. Aspect macroscopique

On observe sur les ailes de certains imagos issus d'expérience de froid ou de chaleur (et aussi, dans quelques cas particuliers, chez des sujets provenant de chenilles ayant ingéré des substances toxiques telles que la safranine et l'adrénaline[2]) des zones de pâlissement consistant, pour les régions habituellement noires, en teintes grisâtres, allant jusqu'à donner l'impression

1. C'est seulement chez deux exemplaires issus du froid que les écailles optiques ont accompagné dans leur rotation, les écailles pigmentaires.

2. Ces observations, consignées en marge de nos expériences thermiques, feront l'objet d'une publication ultérieure.

d'une intense décoloration et, pour les régions habituellement brillantes et polychromes, en teintes plus ou moins diffuses apparaissant, à première vue, sous l'aspect d'une diminution dans l'intensité des coloris ou d'une granulation donnant l'impression d'un « salissement ». A ces aspects macroscopiques d'atténuation des couleurs dans les zones brillantes (couleurs optiques) et de décoloration dans les régions noires (couleurs pigmentaires) s'ajoutent, chez quelques bêtes provenant surtout d'expériences de chaleur, des reflets platinés ; ceux-ci ne sont en réalité que la résultante de contrastes violents entre des plages très foncées, de pigmentation normale, ou supérieure à la normale, avec des plages très claires dues à des cas de pigmentation pauvre ou de pâlissement provoqué par des phénomènes que nous allons décrire plus loin. Alors que certaines expériences de froid donnent, avec beaucoup de régularité, des localisations topographiquement toujours semblables pour ces pâlissements et que ceux-ci sont toujours d'une parfaite symétrie bilatérale, la chaleur au contraire, ne provoque ces anomalies que de temps à autre. Celles-ci sont sans relation expérimentale de cause à effet, et sauf pour certains individus arrivés à un état aberrant extrême, sans aucune symétrie. Ces derniers cas sont donc plutôt à considérer comme des monstruosités malgré leur relative fréquence. Quant aux quelques individus « intoxiqués » au stade larvaire par la safranine ou l'adrénaline, on retrouve dans leurs pâlissements sinon une localisation exactement semblable à celle des sujets du froid, du moins la même symétrie bilatérale, et, dans les aires relativement proches de celles que transforme le froid. Les pâlissements d'intoxication ont aussi, comme ceux provoqués par le froid, une apparence microscopique et macroscopique commune. Pour ces ailes ou ces régions d'ailes devenues ternes, qu'il s'agisse de grisailles, de pâlissements ou de décolorations, on peut se convaincre aisément que, dans la grande majorité des cas, ces effets ne sont que des illusions.

Aspect microscopique

Leur étude microscopique, même à de très faibles grossissements, met en présence d'une image le plus souvent tout à fait opposée à celle que l'examen macroscopique semblait annoncer, puisque tous ces pâlissements ne sont dus qu'à un éclat plus grand des écailles. Celles-ci en effet, de noires qu'elles étaient habituellement, sont devenues brillantes sur de grandes surfaces, tandis que les écailles colorées (vertes, dorées, rouges, etc...), normalement très lumineuses, ont perdu en couleur, mais ont gagné en brillance. A ce facteur d'ordre général s'ajoutent d'autres phénomènes intervenant séparément ou s'associant en de multiples combinaisons selon les individus en cause. Mais on peut indiquer d'ores et déjà que les pâlissements sont peu souvent le fait d'écailles moins fortement pigmentées que dans la normale. On constate cependant quelques cas où des teintes macroscopiquement grisâtres, sont dues au contraste d'écailles fortement pigmentées avec d'autres qui le sont à peine. L'étude de ces transformations du revêtement d'écailles nous a permis de constater les modifications ou les altérations suivantes dont le plus simple, pensons-nous, est de faire une énumération par groupes respectifs d'écailles, chaque type essentiel renvoyant à une figure.

Écailles couvrantes noires de première couche

1° Nombre plus ou moins diminué. Quelquefois disparition complète. Cette diminution fait d'autant plus valoir la deuxième couche (couche intermédiaire) qu'elle est plus forte, à moins qu'elle soit compensée par un élargissement de chaque écaille.

2° Diminution de largeur et longueur, tandis qu'en même temps les écailles directement sous-jacentes sont fortement élargies. Cette différence de dimensions respectives crée, macroscopiquement, une pâleur générale à cause de la teinte plus claire (châtain) des écailles sous-jacentes et à cause du contraste entre les écailles de première et de deuxième couche et quelquefois même de troisième couche (écailles de base) que l'écartement fréquent des écailles de la couche intermédiaire découvre plus ou moins.

Espacement des rangées d'écailles (Pl. XXXIV, fig. 1)

Cet espacement, même s'il est peu important, suffit déjà à amener un éclaircissement à cause du découvrement du quart proximal (base de l'écaille) ordinairement caché par le quart distal des éléments de la rangée suivante. Ce découvrement met à nu une section de l'écaille, toujours extrêmement brillante mais dont l'éclat n'est pas visible quand l'écartement des rangées est normal. Si cet espacement s'accroît c'est le substratum membraneux qui apparaît alors, apportant, entre chaque rangée d'écailles, un éclat argenté s'ajoutant à celui déjà provoqué par la disposition précédente.

Écailles normales non déformées

a. Ces écailles se trouvent plus ou moins relevées par rapport au plan d'attache. Ce relèvement pouvant atteindre 90°, il s'ensuit un découvrement de la couche sous-jacente proportionnel à l'inclinaison.

b. Conjointement à cette inclinaison de l'écaille, celle-ci peut avoir poussé plus ou moins obliquement diminuant encore la valeur de sa surface couvrante.

Écailles pathologiques déformées

Taille : Les cas de nanisme sont de beaucoup les plus fréquents. Des écailles se trouvant quelquefois réduites à moins d'un cinquième de leur dimension normale (Pl. XXXIV, fig. 4).

Forme : Les phénomènes d'extrême réduction sont toujours accompagnés de variations multiples de forme; des écailles habituellement rectangulaires, devenant triangulaires, trapézoïdales, arrondies, lancéolées..., cette dernière forme peut n'être d'ailleurs que le fait d'écailles ayant souffert d'un arrêt de développement au début de leur croissance[1] (Pl. XXXIV fig. 6).

Quant aux cas de gigantisme (Pl. XXXIV, fig. 5), ils intéressent plus souvent les écailles métalliques (optiques) de première couche et les écailles légèrement pigmentées de troisième

1. Voir travaux de Margerete Stossberg. Ueber die Entwicklung der Schmetterlirgsschuppen. *Biologisches Zentralblatt*,
2. Nous comprenons dans cette troisième couche les écailles surnuméraires extra-linéaires.

couche [2] que les écailles de la couche intermédiaire. Nous verrons cependant sous quel aspect peuvent se présenter les écailles de deuxième couche quand elles sont déformées. Des déformations les plus simples aux plus compliquées nous constatons d'abord un relèvement fréquent des bords longitudinaux qui peut aller jusqu'à un enroulement de ceux-ci sur eux-mêmes [1] (Pl. XXXIV, fig. 2). Cette anomalie se produit en général sur toutes les écailles d'une plage qui, de noire foncée qu'elle est sur les exemplaires de la nature, devient claire. Vues au microscope, ces plages ont acquis un reflet brillant dès qu'une inclinaison suffisante des bords longitudinaux de chaque écaille amène sur ses parties centrales restées planes une réflexion de lumière. Le relèvement de ces bords peut aussi ne s'être produit qu'à partir de la moitié antérieure de l'écaille, mais exister en même temps à son extrémité distale. Cette disposition crée alors par les mêmes phénomènes de réflexion un éclaircissement intense de la région plane entourée par ces bords réfléchissants. Cette petite zone lumineuse fait contraste avec les zones voisines, qui le sont moins, et qui contrastent à leur tour avec l'extrémité proximale par elle-même très brillante. Ces mêmes écailles peuvent encore être plus ou moins enroulées autour de leur axe longitudinal et cela jusqu'à n'être plus qu'un mince rouleau s'évasant à peine à l'extrémité basale. Enfin la largeur de ces écailles est parfois si diminuée qu'elles sont presque aussi filiformes que des phanères.

Écailles de couleurs métalliques, couvrantes (écailles optiques)

Il est curieux de constater que lorsqu'elles se trouvent isolées au milieu de plages noires dont les éléments sont très déformés, ces écailles métalliques ne participent pas aux altérations de leurs voisines immédiates (Pl. XXXIV, fig. 2). Par contre, dans des plages de grandes surfaces qu'elles sont seules à constituer, ces écailles (qu'il s'agisse d'anciennes régions noires envahies par elles ou d'aires se trouvant dans leurs limites normales), subissent des déformations presque aussi accusées que les écailles couvrantes noires. La déformation la plus courante est une forme de « gouttière » par relèvement régulier de leurs bords longitudinaux soit sur toute la longueur de l'écaille, soit seulement dans la moitié distale avec rétrécissement progressif jusqu'à l'extrémité terminale. Ces déformations leur donnent, au lieu de beaux effets miroitants, une brillance incolore ou faiblement argentée se substituant à la polychromie habituelle. Quand elles sont moins déformés, à peine concaves, à peine convexes, ou tout à fait planes, elles apparaissent souvent beaucoup plus claires, parce qu'au lieu de se trouver sur un fond uniformément sombre, elles recouvrent des écailles de deuxième couche dont la partie proximale, pâlie et brillante, au lieu d'être recouverte par l'extrémité distale des éléments de la rangée suivante, est à découvert. Il s'ensuit que cette partie basale profite alors de la translucidité des couvrantes pour donner à celles-ci une augmentation d'éclat, mais en diminuant l'intensité de leur coloration. Cette coloration peut, d'autre part être, déjà atténuée par l'absence de courbure ou par des modifications de structures.

1. Voir la même anomalie constatée par KOHLER et FELDOTTO in Experimentelle Untersuchungen über die Modifikabilität der Flugelzeichnung ihrer System und Elemente in den sensiblen Perioden von *Vanessa Urticae*. Archiv der Julius Klang. Stiftung für Vererbungsforshung, Zurich, X, Heft, 4. 1935.

Écailles de base pigmentées (3e couche)

N'étudiant ici que leur cause de pâlissement, nous ne retiendrons pour les écailles de troisième couche que leurs variations de forme et de taille. Ces écailles, soit parce qu'elles se trouvent entre la membrane et les couches supérieures, soit parce que leur mode de développement ou leur structure propre s'y opposent, ne présentent jamais des déformations par relèvement des bords ou par concavité ou convexité. Elles restent toujours parfaitement planes, réserve faite cependant pour des cas entrant dans les remarques suivantes : chez un grand nombre d'individus aberrants et présentant des régions d'ailes particulièrement troublées, il existe de telles modifications dans le système général d'implantation des écailles qu'il devient impossible, celles-ci ne se trouvant plus que disséminées sur une seule épaisseur, de savoir à quelle couche elles auraient appartenu et à quel groupe les rattacher tant elles sont éloignées du type primitif normal (Pl. XXXIV, fig. 4).

Phénomènes intéressant en même temps les écailles de couleur optique et les écailles pigmentaires

Écailles proliférantes

Nous appelons ainsi des écailles dont la structure et le processus de développement sont infiniment complexes. Elles sont déterminées par la chaleur et, autant que le nombre restreint d'imagos qui en portent permet d'en juger, il semble que les traitements fluctuants soient davantage capables de les provoquer. Macroscopiquement ces écailles, dont chacune semble être la réunion de plusieurs, créent, par le désordre de leur situation sur l'aile, et par leurs formes compliquées, des zones miroitantes ou grisâtres brillantes (Pl. XXXIV, fig. 10). La photographie (Pl. XXXIV, fig. 7) fait mieux comprendre comment chaque écaille contribue à ce phénomène. Le développement des feuillets s'est effectué dans des directions différentes, souvent diamétralement opposées les unes aux autres, ce qui les amène, les unes à s' « allumer », tandis que les autres s' « éteignent » et inversement selon l'incidence ou l'orientation que l'on imprime à l'aile. Ces types, si étranges de déformation, affectent aussi bien les écailles pigmentaires couvrantes que les écailles optiques. Parmi ces dernières, seules, les vertes, les vert-d'eau et les jaunes y sont sujettes. Elles sont toujours en très grand nombre mais couvrant toujours des surfaces restreintes. Leur emplacement varie peu. On les trouve :

Aux *ailes antérieures*, dans les aires médianes et terminales avec une plus grande abondance à la partie interne de cette dernière, dans les espaces inter-nervulaires 1 à 6, plus rarement 6 à 7 (type 4203.11) (Pl. XXXIV, fig. 10).

Aux *ailes postérieures*, dans les deux secteurs en même temps et dans les mêmes aires mais parfois aussi dans l'aire basilaire, plus rarement le long des nervures des queues (type 4167.9) ; mais tandis qu'aux ailes antérieures on n'en rencontre que sur la face dorsale, aux ailes postérieures les deux faces en portent. S'il arrive qu'au milieu des plages d'écailles optiques proliférantes, les écailles pigmentaires noires couvrantes n'ont pas subi le même processus de

variation, il est rare qu'elles ne soient pas tout de même affectées d'une déformation quelconque. La plus fréquente est un amincissement de l'extrémité distale; c'est plus rarement un enroulement autour de leur axe longitudinal.

Ces écailles proliférantes se trouvent souvent sur un même individu à l'aile antérieure et à l'aile postérieure. On remarquera (Pl. XXXIV) [1] :

1° La curieuse disposition des champs de stries, à orientations opposées sur une même écaille, les unes dextrogires, les autres senestrogires (Pl. XXXVI, fig. 2).

2° La constitution de feuillets prenant naissance sur le plan de l'écaille primitive (Pl. XXXVI, fig. 3).

3° La présence fréquente, sur ces feuillets, d'une zone claire sans stries et qui semble vide (Pl. XXXVI, fig. 3, 4 et 6). Nous pensions d'abord que ce vide et l'absence de toute coloration à cet endroit étaient dus seulement à la destruction des trabecules, mais il est possible qu'en même temps que le développement de ceux-ci soit arrêté et en quelque sorte « paralysé » par l'influence directe ou indirecte de la chaleur, la matière qui aurait servi de charpente à ces petites colonnes se répartisse également sur les couches superposées de chitine, remplaçant l'air qui, normalement, se trouve entre elles. Elles deviendront alors trop épaisses pour pouvoir donner encore des couleurs d'interférence ou de lames minces. Il se produirait là, le même phénomène que celui que l'on observe lorsqu'on fait pénétrer du baume du Canada dans la lumière de l'écaille.

4° La terminaison de beaucoup de ces écailles en « cornes » simples ou doubles (Pl. XXXVI, fig. 3). Kühn [2] a, le premier, signalé des écailles prélevées sur des *Ephestia kühniella* issues d'expériences de chaleur et chez lesquelles l'extrémité distale se prolonge par une deuxième écaille de forme à peu près semblable et s'opposant à la première en polarité inversée. Nous n'avons pas trouvé exactement ce phénomène de jonction de deux écailles par leurs pointes terminales, mais les nôtres s'en rapprochent fréquemment et leurs proliférations sont beaucoup plus complexes (Pl. XXXVI, fig. 5 à 10). Qu'il s'agisse d'écailles à prolongements, d'écailles à feuillets superposés ou d'écailles doubles, l'origine de ces anomalies doit consister dans la division incomplète des cellules formatives ou dans la fusion de deux cellules, chacune apportant ensuite sa propre contribution aux multiples éléments que nous apercevons [3].

Quant aux nombreuses écailles se présentant sous le même aspect que celles de la figure 2 de la planche XXXVI, elles permettent de supposer qu'il y aurait, au lieu d'une soudure de deux cellules, une succession d'arrêts et de reprises de développement. Chaque changement d'orientation dans les champs de stries indiquant les moments où ces arrêts auraient eu lieu. Mais on ne peut, hélas! comme pour la plupart des phénomènes de constitution anormale de ces écailles, que bâtir des hypothèses puisqu'en l'absence de toute période sensible précise, il n'est pas possible de préjuger du moment, variable pour chaque chrysalide, où ces proliférations sont déclanchées. Des milliers de coupes pourraient être faites sans que l'on ait chance de rencontrer un seul de ces cas.

Chrysiridia serait, pour ce genre de recherches, un matériel tout à fait décevant. Aussi n'avons-nous signalé ces anomalies qu'en raison de leur étrangeté et parce qu'il est possible

1. La figure 1 représente l'écaille couvrante optique normale.
2. Kühn. Versuche über Wirkungsweide der Erbanlager. Die Naturwissenschaften Heft, 1, 3, 1, 1936, figure 7.
3. Le cas est assez fréquent d'ailleurs, où une écaille optique est ainsi soudée à une écaille pigmentaire.

que certaines d'entre elles se retrouvent et puissent s'expliquer à la suite d'expériences d'implantations que nous exécuterons au cours de notre prochain séjour à Madagascar [1].

Zones vides formant séparation entre un plan normal et un plan à structures inversées

On retrouve chez des écailles pigmentaires le même phénomène de zones vides — sans trabécules — comme on l'avait vu dans des écailles optiques, mais il s'accompagne d'une anomalie extrêmement curieuse. On sait que, normalement, la face ventrale des écailles noires de première couche (face qui nous est cachée) est d'un beau bleu brillant. Or certaines de ce écailles, à la suite d'expériences de chaleur seulement, présentent, sur leur face dorsale, une partie normalement noire et, à côté, sur le même plan, séparée de la première par une zone vide et transparente, une partie à coloration bleue, autrement dit à coloration ventrale. Le phénomène peut se compliquer : au lieu d'une séparation il peut y en avoir deux, l'écaille étant ainsi partagée en trois éléments (Pl. XXXIV, fig. 8 et 9). Si celui du milieu est à coloration noire (coloration dorsale), les deux autres sont à coloration bleue (coloration ventrale). Si, au contraire, les deux éléments latéraux sont de couleur normale (couleur dorsale), c'est l'inverse qui se produit pour l'élément central.

Quand cette anomalie se reproduit sur un très grand nombre d'écailles, comme c'est le cas chez certains imagos à aires basilaires très fortement mélanisées, les plages noires où elles se trouvent acquièrent des reflets bleus qui s'accentuent ou diminuent suivant l'incidence. Sous un faible grossissement on croit qu'il s'agit d'écailles dont une partie a été pliée mais un grossissement suffisant montre qu'il s'agit bien d'une « structure inversée ».

A un moment donné de son développement l'écaille subirait un renversement de croissance tel que nous le figurons par le croquis (fig. 75 E). Il est curieux que les séparations entre les régions à structure inversée soient toujours longitudinales chez les écailles de *Chrysiridia*, tandis que le même phénomène s'est produit sur des écailles de *Vanessa urticae*, mais perpendiculairement à l'axe longitudinal ainsi que nous avons pu l'examiner sur des préparations du Professeur SUFFERT à l'Institut de Biologie de Berlin-Dahlem. Les écailles de ces Vanesses issues d'expériences ont, entre une moitié normale et une moitié inversée, une séparation identique à celle des écailles de *Chrysiridia*, mais allant d'un bord à l'autre [2].

1. Il s'agit d'expériences suggérées par les travaux tout récents de KÜHN et consistant en implantations de morceaux de térothèques sous la peau de chenilles à un stade proche de la mue nymphale.
2. Observation non publiée.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Nous avons été absolument obligé, au cours de cet exposé et pour tenter de le rendre plus clair, d'anticiper sur ce chapitre et de tirer quelques conclusions particulières à certaines expériences ou groupes d'expériences, à cause des analogies ou des divergences qu'elles montraient entre elles.

Nous prierons donc que l'on veuille bien s'y reporter [1] ; nous n'y reviendrons tout à l'heure que pour les résumer et tâcher d'en tirer les conclusions plus générales.

Auparavant, il n'est pas inutile de noter les comparaisons qui s'établissent entre les résultats obtenus par les expériences de nos prédécesseurs sur du matériel européen et par les nôtres sur du matériel exotique.

Nos méthodes et les leurs n'ont d'ailleurs pas toujours été identiques parce que nos sujets et ceux qu'ils employèrent ne présentent, ni une égale résistance aux mêmes agents, ni une variabilité comparable à des stades et à des âges équivalents.

Il est intéressant à ce sujet de se reporter au tableau dressé par PICTET [2], qui donne la récapitulation des expériences faites par l'ensemble de leurs auteurs.

On y remarque surtout :

Que si des températures dépassant 40° ont pu être employées, elles ne l'ont été que pendant des temps très limités et en séances répétées, mais chaque fois très brèves; même observation pour la plupart des traitements à des températures très basses.

Que la majorité des expériences n'ont pas comporté d'acheminement progressif vers les températures extrêmes [3], les sujets étant soumis d'emblée à un degré déterminé et replacés sans transition à la température extérieure; or, on a vu dans nos essais, l'importance des progressions ou des régressions plus ou moins rapides.

De même, nous n'avons pas trouvé trace de recherches sur l'action des températures fluctuantes alors que des écarts souvent minimes peuvent suffire, pour *Chrysiridia* tout au moins, à entraîner des variations considérables.

Tout en reconnaissant que les dessins et les couleurs de *Chrysiridia* ont une luxuriance exceptionnelle qui donne à leurs moindres éléments un champ et une qualité de variations très étendue, nous pensons que beaucoup d'espèces européennes auraient, elles aussi, montré une sensibilité particulière à l'action de températures variables. Il ne faut pas oublier en

1. Cf. pages 54, 64, 85, 101, 106, 112, 140, 143, 146, 150, 155, 158, 163, 165, 168, 170, 186, 195, 210.
2. Arnold PICTET. Recherches expérimentales sur les mécanismes du mélanisme et de l'albinisme chez les Lépidoptères. *Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève*, XXXVII (1912).
3. En dehors de quelques expériences de STANDFUSS où les chrysalides sont amenées au degré extrême dans un temps très court, — 30 minutes — et y sont maintenues pendant une à deux heures, le retour à la température extérieure prenant le même temps que la progression du début.

effet, que celles qui dans la nature sont susceptibles de déterminer des formes aberrantes se rapprochent beaucoup plus souvent d'un régime fluctuant que d'un régime constant. Et d'ailleurs, STANDFUSS lui-même écrivait : « Dans les expériences par le froid ou par la chaleur, même de faibles différences de la température appliquée d'une façon constante suffisent pour produire des séries de variétés très différentes ».

Le pouvoir de variabilité des espèces européennes en face de températures fluctuantes est donc d'autant plus probable que, tout bien considéré, l'écart entre la température de leur milieu normal et les premiers degrés générateurs de variations est beaucoup plus faible que pour *Chrysiridia.* Celle-ci en effet, peut « impunément » admettre des écarts thermiques considérables sans que le revêtement de l'imago subisse de transformation dépassant le taux habituel de sa variabilité in-natura.

Des variations dignes d'être considérées comme caractères aberrants n'apparaissent en effet qu'en deçà de + 9° et au delà de 29°. Nos expériences de coups de chaleur ont même montré que des écarts de 37° n'avaient aucune influence s'ils s'établissaient dans un laps de temps relativement court.

A. — Analogies ou contradiction entre nos observations et celles des prédécesseurs

Résistance et comportement du matériel

Il ressort des travaux faits sur du matériel d'Europe :

1° Que celui-ci est beaucoup moins résistant que ne l'a été le nôtre aux températures élevées, puisqu'il ne peut guère supporter des séjours de plus de deux heures et demie, en séance quotidienne unique, dès que les températures dépassent + 40°.

2° Que vis-à-vis du froid, sa résistance est plus forte que celle de *Chrysiridia.*

3° Que pour les influences du froid, il se trouve dans des conditions optima de variabilité quand il séjourne de quatre à six jours entre — 10° et — 12° à raison de une ou deux séances par jour.

On a vu que, chez *Chrysiridia,* ce n'est pas le froid constant, mais un froid intense atteint *progressivement et rapidement* qui détermine les caractères aberrants les plus accentués.

4° Que l'on constate sur le matériel européen certains troubles caractéristiques de développement. C'est ainsi que STANDFUSS insiste sur le fait que les traitements de chaleur forte, à l'instar de ceux du froid, provoquent chez les chrysalides qui les supportent, une interruption de développement se traduisant par un retard assez considérable de l'éclosion. Il fait observer en même temps que ce sont les imagos éclos le plus tardivement qui s'écartent davantage du type normal.

Chrysiridia ne montre aucune de ces deux réactions vis-à-vis des influences de chaleur. Il y a accélération de développement jusqu'à 35°, mais les températures supérieures à ce chiffre, si elles n'entraînent pas une accélération proportionnelle aux degrés employés, n'ont pas non plus d'action retardatrice.

5° Que le fait de passer brutalement du froid à la température extérieure lui est presque

toujours fatal et que la forte chaleur amène, chez les chrysalides trop jeunes, un dessèchement dont celles de *Chrysiridia*, en pareil cas, ne sont pas victimes.

6° Que STANDFUSS encore estime qu'un bon nombre de sujets d'expérience étaient employés trop tôt et que le temps optimum se situe entre huit et douze heures après la métamorphose. Nous reviendrons sur cette question qui a trait plus directement au problème des périodes sensibles.

B. — Potentiel de variabilité

Tandis que pour *Chrysiridia*, les imagos qui faisant partie de séries largement modifiées, ont « refusé » de varier, sont excessivement rares, — 2 cas seulement pour l'ensemble de nos expériences de chaleur — ce sont au contraire chez les espèces européennes les imagos aberrants qui sont en moindre proportion. (STANDFUSS et PICTET les estiment à 50 % environ.)

C. — Influence des altitudes différentes sur le pouvoir de résistance et l'aptitude de variabilité

Nous avons signalé (p. 85), à propos de l'expérience 4211, au sujet de chrysalides de *Chrysiridia* provenant de régions d'altitude différentes, deux observations concernant, l'une le pouvoir de résistance plus grand, l'autre les caractères de variations dissemblables chez les sujets recueillis à l'altitude la plus basse (500 mètres au lieu de 1.000).

Cette question mériterait d'être reprise sur une grande échelle, car nos observations sont en contradiction avec celles de PICTET [1] sur les *Vanessa urticae* de montagne qui, vis-à-vis de la température, réagissent de la même façon que celles de la plaine.

D. — Régularité d'apparition de certaines formes aberrantes bien distinctes

A la suite d'autres auteurs, STANDFUSS [2] écrivait : « Une certaine forme s'écartant de telle « ou telle façon du type normal peut sortir d'une expérience par un grand froid déterminé ou « par une grande chaleur déterminée, mais nous ne connaissons encore aucune méthode « expérimentale qui nous permette de prédire que, d'une chrysalide déterminée, doit sortir « un papillon altéré dans un sens déterminé ».

On a vu que chez *Chrysiridia*, certaines expériences, tant modérées qu'intenses, peuvent permettre de prédire exactement, soit pour les unes, *l'apparition immanquable* de couleurs nouvelles, différentes selon l'âge plus ou moins grand des chrysalides, mais bien prévisible, soit pour les autres, l'apparition de deux variations de dessins diamétralement opposées mais bien définies. Ainsi, pour les premières la coloration spéciale des aires basilaires et pour les secondes, ou bien le remplacement du rythme vertical par le rythme longitudinal, ou bien la mélanisation ou l'éclaircissement total, ou encore, la formation des cendrages généralisés, ou enfin, les mélanisations partielles et toujours apicales, dues aux froids intenses.

1. A. PICTET, Mélanisme et albinisme chez les Lépidoptères, Genève, 1912.

2. STANDFUSS constatait, d'autre part, « que les aberrations se rencontrent plus nombreuses dans le sexe masculin, que dans le sexe féminin ». Nos *Chrysiridia* semblent comporter un nombre équivalent de variations dans les deux sexes. Il ne semble pas que le pouvoir de variabilité soit plus élevé chez les mâles que chez les femelles.

L'hésitation dans les pronostics, puis l'impossibilité de prédire quelles formes sortiront de telle ou telle expérience, ne commencent qu'avec certaines expériences de chaleur intense, à mesure que l'on se rapproche des degrés extrêmes et que cette intensité et le temps d'incubation augmentent conjointement.

Quant au type aberrant en forme de palme, il s'établit par la diminution progressive du rythme vertical habituel des dessins de la *Chrysiridia* normale au bénéfice d'un rythme longitudinal.

La sélection des verts, isolés par la photographie pour la réalisation des planches en couleurs, montre de façon originale (fig. 76), le processus de ce renversement des facteurs de variation.



Fig. 76.
Schéma indiquant le remplacement du rythme vertical par le rythme longitudinal, d'après la sélection des verts.

E. — Caractères aberrants généraux

Rapport de cause à effet entre les excitants et les variations

Tous les auteurs dont les recherches ont été effectuées sur du matériel européen se rencontrent dans leurs observations pour conclure que « les chrysalides réagissent de la même façon contre deux excitants différents [1] », et qu'en particulier, « l'élévation et l'abaissement de la température donnent des résultats analogues, c'est-à-dire que le froid et la chaleur se conduisent comme des facteurs physiologiques équivalents [1] ».

On est frappé en effet par la similitude de variations chez des papillons dont les chrysalides ont subi l'une ou l'autre de ces influences.

Le comportement de nos *Chrysiridia* est nettement différent :

Les circonstances où le froid et la chaleur ont déterminé une analogie de variations sont

1. PICTET, Recherches expérimentales sur les mécanismes du mélanisme et de l'albinisme chez les Lépidoptères. *Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève.*

extrêmement rares, et il n'y a jamais, d'ailleurs, identité absolue. Nous avons vu qu'ils se limitaient à deux cas seulement.

1° Des phénomènes de grands éclaircissements chez quelques imagos qui proviennent de traitements de froid intense, rapidement appliqués à des *chenilles* en sommeil prénymphal très avancé (mais quand de tels éclaircissements sont déterminés par la chaleur, ce n'est que par le traitement au stade nymphal qu'on les obtient et ils n'ont pas tout à fait le même faciès).

2° Au seul imago éclos de l'expérience 115 (104 h. à 40°), « accident » isolé ne prouvant rien, et qui s'éloigne du sens habituel de déviation obtenu par les expériences de froid, d'abord par son revêtement aberrant se rapprochant d'individus issus d'expériences de chaleur, ensuite par le fait que c'est, à l'instar de ces derniers, sa face ventrale qui a varié.

En dehors de ces deux exceptions nous avons pu voir que jamais les expériences de chaleur ne déterminaient les mêmes résultats que celles du froid et inversement.

Aussi n'est-il plus possible d'appliquer à *Chrysiridia* la même conclusion que celle appliquées par PICTET [1] aux espèces européennes à savoir que « ce qui modifie le Papillon ce n'est « pas le facteur anormal à l'influence duquel on le soumet, mais bien le fait de passer du « milieu normal de l'espèce dans un milieu nouveau qui ne lui convient pas ».

La régularité d'apparition de la plupart des variations différentes en face des traitements différents permettrait de conclure que le mode de transposition du milieu normal dans un milieu nouveau, ainsi que le « caractère » de celui-ci, influent davantage que la transposition elle-même.

Et l'on pourrait peut-être étendre cette conclusion à une autre plus générale, c'est qu'en plus d'une sensibilité qui semble plus particulièrement grande chez *Chrysiridia*, sa plasticité, l'ampleur de ses variations et de leur diversité en face d'influences différentes, tendraient à prouver que nous nous trouvons en face d'une espèce moins fixée et à un stade d'évolution beaucoup moins avancée que les espèces européennes expérimentées. Et c'est pour apporter des éléments de réponse à cette question qu'il serait particulièrement intéressant de pouvoir rééditer nos expériences sur d'autres Uranides du globe, telles par exemple que le groupe Américain des *Cydimon (Leilus, Sloanus*, etc...).

F. — Indépendance des variations des faces ventrales et dorsales

On a vu combien est grande, chez *Chrysiridia*, l'indépendance de variation des deux faces. Dans certains cas, nous assistons à un véritable bouleversement des dessins sur une des faces, tandis que la face opposée réagit à peine ou, parfois, pas du tout. Mais on constate pourtant qu'à la suite des expériences de froid, c'est la face dorsale seule qui réagit, tandis qu'à la suite des expériences de chaleur, si les deux faces réagissent, c'est la ventrale qui manifeste la plus grande sensibilité.

Chez les espèces européennes c'est toujours la face dorsale qui montre une plus grande aptitude de variations.

On doit toutefois remarquer que les faces ventrales de la plupart de ces espèces sont souvent très pauvres en couleurs ou en dessins, quand elles ne sont pas d'une teinte sombre presque uniforme (*Vanessa urticae v. Io*), etc...

Chez *Chrysiridia*, au contraire, c'est la face ventrale qui est la plus luxuriante.

G. — Divergence des variations entre les ailes antérieures et postérieures

En dehors de similitudes entre le matériel d'Europe et le nôtre, similitudes que nous retrouverons dans la tendance commune de certaines variations et qui intéressent, dans des zones topographiquement identiques, les systèmes de dessins ou quelques-uns de leurs éléments, on doit noter une analogie fondamentale entre *Chrysiridia* et beaucoup d'espèces européennes.

C'est, en face de l'influence du froid, cette sensibilité extrême de l'aile antérieure qui, dans bien des cas, est la seule à réagir.

Il est intéressant, à ce sujet, de revoir ce qu'en disait STANDFUSS :

« Le plus souvent, seules les ailes antérieures sont fortement aberrantes et les ailes « postérieures tout à fait normales ou presque normales (550 sur 700 aberrations). Proba- « blement ce fait tient-il à ce que les ailes postérieures se développent plus tôt que les « antérieures ».

Et cet auteur de conclure :

« Par conséquent, le revêtement des ailes postérieures serait déjà trop « fixé » pour varier « avec la même intensité que les antérieures; qu'en face du phénomène inverse, et bien « que celui-ci se présente rarement, les résultats acquis sont le fait d'individus dont la direc- « tion de variation n'était pas encore fixée au début du développement. »

Malgré l'appoint que viennent fournir à ces interprétations les études faites, postérieurement à STANDFUSS, sur les périodes sensibles et la preuve évidente qu'elles apportent d'une aptitude de variations temporaires ou intermittentes, se situant, pour des systèmes particuliers, à des temps différents, il semble bien pourtant, chez *Chrysiridia* tout au moins, que les inégalités de sensibilité ne soient pas seulement imputables à des causes « d'ordre intérieur » (développement de l'insecte) mais tout autant, sinon davantage, à des causes « d'ordre extérieur » (mode expérimental).

En effet, si certaines expériences — celles du froid progressif surtout — n'atteignent que les ailes antérieures, la presque totalité des expériences de chaleur trouvent les ailes postérieures aussi aptes à varier, et *au même moment* que les antérieures.

De même, il est difficile de concilier la théorie de STANDFUSS selon laquelle le développement des ailes postérieures serait forcément plus hâtif que celui des antérieures, avec le fait de cette présence simultanée de ces écailles proliférantes sur les deux ailes; la formation de ces anomalies doit prendre, en effet, un laps de temps relativement court.

D'autre part, les sujets qui en sont atteints ne proviennent pas de chrysalides dont les mûes nymphales s'étaient effectuées au même moment. Nous retrouvons là, le même manque de rapport qu'entre les variations de dessins et l'âge des chrysalides expérimentées et aucune période sensible préci:e ne préside à la formation de ces proliférations.

H. — Décoloration

Chrysiridia ne présente jamais les cas de décoloration totale ou presque totale dont les *Vanessa urticae* ou les *Lasiocampa quercus* sont si souvent l'objet [1].

I. — Déformation des ailes

Chrysiridia montre des accidents analogues, après des traitements modérés ou intenses, à ceux observés chez les espèces européennes. Ce sont : ailes réduites ou à contours déformés, courbures des grandes queues, diminution de longueur des petites queues (cf. p. 118, 143).

J. — Mélanisme et vigueur du matériel

Une observation que nous trouvons dans le mémoire de Pictet déjà cité et encore qu'elle doive être prise dans un sens beaucoup plus général que celui de nos propres constatations, se trouve en contradiction avec les remarques suggérées par nos cas de mélanisme intense.

Cet auteur écrit en effet :

« Ces recherches (celles de Federley (1908), Standfuss (1896), Tutt (1899), Denso) « confirment en une certaine mesure un fait qui semble être assez général parmi les animaux : « à savoir que le mélanisme est un signe de vigueur et de santé et que l'albinisme, au « contraire dénote un affaiblissement de l'organisme. »

Et l'auteur de préciser que chez les aberrations mélanisantes, l'atrophie des ailes et du corps ne s'observe pas souvent. Or, les résultats acquis par nous, sur *Chrysiridia*, doivent nous faire considérer seulement le premier de ces deux cas puisque — rappelons-le ici — nous ne pouvons pas confondre chez nos formes aberrantes l'éclaircissement, si fréquent chez elles, avec l'albinisme, extrêmement rare et ne se présentant que sur des surfaces très restreintes. Mais, pour ce qui est du mélanisme, on est bien obligé de constater, au contraire, que ce sont *toujours les formes les plus mélanisées qui coïncident avec un affaiblissement considérable de l'organisme*. En témoignent assez les « séries noires » qui, pendant les mois d'expériences n'ont jamais donné lieu à la moindre éclosion normale dès qu'il s'agissait d'individus intensément mélanisés sur les deux faces. Si l'un d'eux a eu parfois la force de briser son enveloppe, son tonus ne fut jamais suffisant pour que le développement des ailes puisse avoir lieu normalement. En témoigne également cette unique *Chrysiridia*, presque entièrement noire sur les deux faces, la seule dont l'extension des ailes ait pu s'effectuer complètement, mais dont les antennes, à l'instar de tant d'avortons aussi mélaniens, sont presque entièrement atrophiées.

Enfin on doit rappeler que les déformations des queues (courbure ou diminution de longueur) ne sont jamais le fait d'imagos éclaircis, mais au contraire des sujets à mélanisation intense.

1. A. Pictet. Recherches sur les mécanismes de la variation des papillons. *Revue générale des sciences*, 15 mars 1913, Pl. I, fig. 2, et Pl. II, fig. 2.

K. — Variations qui apparaissent à un moment donné au cours de la période nymphale des sujets en expérience pour s'effacer ensuite si l'expérience se prolonge

PICTET signale un fait curieux : ses chrysalides de *V. urticae* placées en étuve, trois heures après leur mue nymphale, y restent sept heures : elles donnent naissance — en dehors du pourcentage habituel des sujets qui ne varient pas du tout — à des aberrations extrêmes.

D'autres chrysalides de la même espèce provenant de la même ponte que les précédentes restent à l'étuve — toutes autres conditions expérimentales restant égales — non plus sept heures mais trente heures consécutivement. En dehors des chrysalides tuées par cette très longue incubation, aucune de celles qui la supportent ne donne naissance au même type d'aberration extrême. L'auteur précise que, dans aucun cas, de telles aberrations ne sont nées à la suite d'une incubation dépassant vingt-quatre heures. Il est donc amené à envisager deux hypothèses :

La première, c'est que les aberrations typiques seraient peut-être justement celles qui périssent quand l'incubation se prolonge. Mais on peut trouver, avec lui, assez « surprenant « que parmi le grand nombre de chrysalides incubées, il ne se soit pas trouvé pendant sept « années qu'ont duré ces recherches, une ou deux aberrations typiques qui aient résisté à « une incubation supérieure à vingt-quatre heures. » (Nous avons vu en effet que dans nos expériences les plus meurtrières, il arrivait de temps à autre, qu'un sujet exceptionnellement résistant parvienne à éclore et à se développer).

La deuxième hypothèse — celle que l'auteur trouve la plus logique — c'est que « les « réactions qui produisent les aberrations typiques s'effacent, disparaissent, pour donner lieu « à des modifications de moindre importance, une fois que l'action de la température se pro- « longe au delà de la limite qui les a créées. »

Or, si l'on veut bien se reporter à nos expériences du type 4147 (p. 64) on verra (note 1) qu'un problème un peu similaire s'est posé pour nos colorations spéciales des aires basilaires. Apparaissent-elles à un moment donné de la période nymphale pour disparaître ensuite ou n'apparaissent-elles à aucun moment? Nous penchions plutôt pour cette dernière supposition.

Bien que, pour nos *Chrysiridia*, nos conditions expérimentales n'aient pas été les mêmes que dans le cas exposé par PICTET, la question reste posée aussi bien pour nous que pour cet auteur. Nous avons fait remarquer dans l'étude de notre expérience 4147 qu'elle était susceptible d'être résolue si l'on pouvait disposer d'un matériel expérimental extrêmement abondant.

L. — Caractères aberrants particuliers

En examinant les nombreuses aberrations des Lépidoptères européens, aussi bien celles capturées dans la nature que celles obtenues expérimentalement, on constate maintes fois des

analogies dans le comportement de certains systèmes de leurs dessins et ceux des dessins de *Chrysiridia*.

Nous noterons cette propension qu'ont les taches noires postmédianes ou submarginales, de s'accroître en position longitudinale, c'est-à-dire dans le sens des nervures. C'est ainsi que les mouvements de dessins de certaines aberrations d'*Argynnis Paphia*, impriment le même allongement aux taches noires situées dans les régions correspondantes (KÜHN [1], fig. 131 *d*).

Même constatation aussi « de la pulvérisation » de ces taches ou seulement de leurs contours.

Autre analogie, le mouvement d'étirement dont sont l'objet les taches noires en augmentation situées au niveau des nervures, dans leur section terminale (KÜHN [1], fig. 132 *e*) aux deux ailes.

On peut, d'autre part, remarquer sur certaines figures publiées par KÜHN, la tendance qu'ont les taches postmédianes allongées de l'aile postérieure à subir, à leur extrémité distale une concavité qui rappelle la forme des arceaux des mêmes taches chez les imagos de nos expériences 4170 et 4177 (cf. pp. 92 et 99).

Mais, de toutes les espèces européennes, c'est *Vanessa cardui* dont les aberrations, issues de chaleur intense (44°) illustrent le mieux cette mélanisation péri-nervulaire des ailes postérieures avec prédominance à leur secteur postérieur. Chez *Chrysiridia*, c'est à l'aile antérieure que se remarque ce phénomène [2].

On constatera aussi la même indépendance de variations des secteurs antérieur et postérieur de l'aile postérieure [3].

Si, d'autre part, nous comparons les variations de *Chrysiridia* avec cellesd'*Abraxas grossulariata* [4], nous remarquerons :

1° Que cette espèce comme *Chrysiridia*, semble présenter dans son processus de mélanisation, une sensibilité un peu plus élevée du secteur antérieur des ailes antérieures [5] ainsi que des zones précises de résistance maxima à l'envahissement du noir.

2° Le même principe dans le mouvement d'allongement des taches terminales, postmédianes, et antémédianes des ailes postérieures dont les jeux de fusion ou de scission déterminent comme chez nos imagos 4170 par exemple, des dispositions analogues à celles que nous avons appelées « éléments transfuges ».

M. — Fixité de certains caractères

Pour *Chrysiridia*, comme pour les espèces d'Europe, on constate une permanence plus ou moins accusée de certains systèmes ou de certains éléments.

1. KÜHN. Über die Änderung des Zeichnungsmusters von Schmetterlingen durch Temperaturreize und das Grundschäme des Nymphaliden Zeichnungs 1926.

2. Cf. notre planche XXX, figure 11, avec planche IV, figure 8, in M. STANDFUSS. Exp. zool. Stud. Zurich. *Naturwissenschaften*. 1898.

3. Cf. notre planche XXI, figure 8, et notre planche VIII, figure 5, avec planche IV, figure 7 in STANDFUSS, *ibid.*

4. A. KÜHN et V. ENGELHARDT. Über die Determination des Flügelmusters bei *Abraxas grossulariata*. *L. Nachrichten aus der Biologie*, II, N° 11, 1936.

5. A. KÜHN et V. ENGELHARDT, *loc. cit.*, II, N° 11, 1936, page, 187, fig. D. E. F.

Ceci représente certainement, comme l'indiquait déjà PICTET[1], une preuve d'ancienneté de ces caractères. Mais, comme nous aurons l'occasion de le noter dans l'étude comparative de certaines aberrations trouvées dans la nature et celles obtenues expérimentalement, il semble que certains caractères montrent chez les unes, une fixité plus grande que chez les autres.

Chez les *Chrysiridia* d'expérience, on peut relever parmi les régions les plus résistantes à la mélanisation :

A l'*aile antérieure*, l'aire médiane entre 3 et 4 et dans les espaces internervulaires compris entre le bord interne 1 et 2. La moitié proximale du bord costal.

A l'*aile postérieure*, l'aire postéromédiane et la section centrale du bord abdominal. Enfin, les franges blanches des contours dentelés de toute l'aile.

Parmi celles résistant à l'éclaircissement :

A l'*aile antérieure*, le secteur postérieur, la bordure marginale et les masses basilaires, en général. La résistance de l'aire basilaire noire, dans le secteur postérieur est absolue.

A l'*aile postérieure*, la masse basilaire noire est aussi totalement invariable à la face dorsale, et la tache de l'angle anal ne *disparaît jamais* complètement.

D'autres enfin, voient leur surface plus ou moins diminuée, mais ne disparaissent jamais. Telles sont les taches noires basilaires et la tache noire de l'angle anal des ailes postérieures.

N. — Périodes sensibles

Il n'est guère de phénomènes constatés par les expérimentateurs ayant travaillé sur du matériel d'Europe, que nous n'aurons observé sur le nôtre : mouvements de dessins propres à l'ensemble du revêtement, ou à certains systèmes, ou à quelques-uns seulement de leurs éléments. Nous aurons pu déceler comme eux l'indépendance ou la dépendance de variations des uns et des autres.

Nous aurons remarqué avec eux le rapport existant fréquemment entre les troubles qui affectent les écailles et leur perte plus ou moins importante et certaines tendances aberrantes.

Nous aurons trouvé, en outre, des formes nouvelles de variations dans la tonalité des couleurs d'écailles optiques ou dans l'ensemble des tendances mélanisantes ou éclaircissantes Mais un problème reste pour nous, insoluble : celui des périodes sensibles.

Nous ne voulons pas inclure dans cette dénomination, et dans le sens strict que lui donnent les auteurs, les quelques manifestations de colorations nouvelles intéressant les ailes basilaires qui, selon l'âge auquel sont traitées les chrysalides, présentent des teintes variables.

Nous ne considérons en effet que les mouvements de dessins.

Il est possible que les périodes sensibles, chez *Chrysiridia* se placent à un tout autre moment que le stade nymphal.

C'est en tout cas fort regrettable étant donné la rigueur et la précision apportées par nous au chronométrage effectué de minute en minute sur toutes les métamorphoses, afin de connaître exactement l'ancienneté de celles-ci au moment de l'entrée des sujets en expérience.

1. PICTET. Recherches expérimentales sur les mécanismes du mélanisme et de l'albinisme chez les Lépidotpères. *Mém. Soc. Phys. et Hist. nat. de Genève*, XXXVII (1912).

On a vu qu'il n'y a pas à attendre de *Chrysiridia* une « logique de variation » comme celle des « vanesses » par exemple. On nous objectera que nos sujets, en dehors de quelques lots issus de pontes uniques — et qui n'ont d'ailleurs pas montré un comportement plus logique — ne provenaient pas de souches communes et de lignées pures, mais nous n'avons trouvé nulle part, que le matériel dont se sont servi KOHLER et FELDOTTO — qui ont poussé leur étude si loin — ait été autre chose que ce qu'ils appellent eux-mêmes « bêtes de population ».

Examinant nos méthodes de contrôle, le Professeur KÜHN, de Dahlem nous faisant observer que ce qui rendait toute interprétation de nos résultats impossible, au sujet des périodes sensibles, c'était justement le laps trop restreint de nos classes d'âges..., que les autres expérimentateurs établissent en effet les leurs, de six en six heures, les plus rapprochées de trois en trois heures, que dans des espaces de temps aussi longs, de nombreux processus et divergeants peuvent se produire et qu'en conséquence, il fallait ne considérer que des valeurs moyennes.

Mais en ce cas, n'est-on pas tenté de se demander si les barêmes de variations progressives ou régressives dressés par ces auteurs ne subiraient pas des modifications, même d'ensemble, si au lieu d'établir des classes d'âge sur des heures, ils avaient procédé, comme nous l'avons fait, de minute en minute.

Il faut toutefois noter qu'ils ont pu recourir à des traitements de courte durée « ayant l'avantage de déterminer des modifications n'atteignant pas tout de suite un degré de variations extrêmes comportant des conditions secondaires qui sont autant d'obstacles à des interprétations exactes [1] ».

Or, *Chrysiridia* se prête mal à ce genre de recherches parce que, d'abord, si les traitements que l'on fait subir à ses chrysalides (ou à ses chenilles) sont trop rapides, ils ne déterminent aucune variation, qu'ensuite, la grande variabilité des *Chrysiridia* dans la nature, et sans aucune intervention expérimentale, est déjà si forte qu'elle s'accentue encore à la suite d'expériences même « prudentes » et qu'on arrive très vite à des variations de trop grande envergure.

Quoi qu'il en soit nous constaterons que certains phénomènes — les pertes d'écailles par exemple, — se situent chez les Vanesses dans une classe d'âge strictement délimitée, tandis que chez *Chrysiridia*, dans la majorité des cas, ils affecteront *tous les sujets d'une même expérience, quel que soit leur âge*. C'est ainsi que, pour des troubles bien définis — par exemple les pertes d'écailles déterminant les cendrages généralisés de nos séries 4081, 4109, 4175, etc..., ce n'est pas l'ancienneté plus ou moins grande des chrysalides traitées qui intervient, mais *seule*, la méthode d'expérimentation — en l'occurence, une chute thermique brutale, suivie d'une incubation à certaines températures.

O. — Étude comparée des Chrysiridia aberrantes trouvées dans la nature avec celles obtenues expérimentalement

L'examen comparatif des *Chrysiridia* provenant de la collection ROTHSCHILD du Tring Museum (cf. Pl. XXXIX) nous montre tout de suite les caractères généraux suivants :

1. KOHLER et FELDOTTO. Experimentelle Untersuchungen über die Modifikabilität der Flügelzeichung ihrer System und Elemente in den sensiblen Perioden von *Vanessa urticae*. *Archiv der Julius Klauss. Stiftung für Vererbungsforschunh.* Zurich, X, Heft. 4, 1935.

1° Mêmes éclaircissements intenses, à rythmes longitudinaux aussi prononcés que chez nos imagos d'expérience.

2° Cas de mélanisation assez importante, mais jamais aussi largement développés qu'à la suite de certaines expériences.

Si prononcé que soit le mélanisme (celui par exemple de la fig. 5), il n'envahit jamais complètement un champ déterminé, à plus forte raison toute une aile, comme chez les imagos de nos expériences 4072, 4096, etc....

3° Relation de variation entre les faces dorsale et ventrale.

4° Division plus ou moins grande de l'ensemble des systèmes noirs rapprochant l'espèce de Madagascar, de l'espèce d'Afrique (fig. 6, 6 *bis*, 10 *bis*).

Il y a lieu de mettre en parallèle les caractères particuliers suivants :

Analogies

FACES VENTRALES :

Ailes antérieures : a. Épaississement de l'empreinte noire des nervures 1, 2, 3 avec prédominance chez 2 et 3 (fig. 1, 2, 3).

b. Dislocation en alignements réguliers des éléments vestigiaux des bandes postmédiane, submarginale, marginale (type de dislocation de nos imagos 4170, fig. 3 *bis*).

Ailes postérieures : a. Même processus de dislocation en alignement internervulaire des éléments postmédians et submarginaux dans le secteur antérieur (fig. 3 *bis*).

b. « Eléments transfuges » ou mouvements de dessins dont la confusion rend difficile l'attribution de certains éléments à tel ou tel système (fig. 4 *bis*).

c. Même « purification » de l'aire basilaire avec diminution extrême de la bande antémédiane.

d. Coloration bleu métallique des aires basilaires (1 individu collection ROTHSCHILD, 1 individu ma collection).

FACES DORSALES :

Ailes antérieures : a. Éclaircissement de la seule partie de l'aire basilaire correspondant au secteur antérieur de l'aile (fig. 1, 2, 3).

b. Coexistance du rythme vertical avec le rythme longitudinal. L'individu représenté à la figure 4 et 4 *bis* (face dorsale) est extrêmement curieux par son asymétrie qui montre sur le côté gauche (le plus éclairci), la coexistance des deux rythmes tandis que, sur le côté opposé, seul le rythme vertical est figuré.

c. Présence, dans la bande médiane, des petites taches noires surnuméraires que nous avons signalées chez certains de nos imagos issus d'expériences du froid seulement (fig. 10).

Ailes postérieures : On ne trouve comme analogie réelle que la présence, en pleine aire médiane, de multiples petites taches noires comme celles provoquées par certaines expériences du froid (fig. 10).

Divergences

Les divergences proviennent, ou bien d'un système qui, en face d'une variation générale importante, ne subit pas le même cotemmporent que chez les aberrations expérimentales de

même type, ou bien, d'individus dont le faciès général ne rappelle en rien, même de loin, l'une quelconque des sujets issus d'expériences.

C'est ainsi, pour les uns (Pl. XXXIX, fig. 1, 2, 3), que chez des types d'éclaircissement intense on est surpris de constater qu'à la face dorsale de l'aile antérieure il ne subsiste jamais l'empreinte noire diffuse représentant l'ancienne bande postmédiane, empreinte qui, chez les sujets d'expériences est presque toujours en corrélation avec ces éclaircissements à type longitudinal extrême. Chez les autres, c'est l'imago des figures 6 et 6 *bis* qui est le plus étonnant. Aucune de nos expériences, n'a jamais produit ces successions régulières de taches en losange si caractéristiques, tant à la face dorsale qu'à la face ventrale.

On doit noter enfin, et à part, deux imagos qui n'ont pas subi de mouvements de dessins appréciables, mais chez lesquels on peut observer un phénomène tératologique intéressant.

Le premier, figure 9, montre à la face ventrale une couche d'écailles transparentes, couche supplémentaire, venue se placer au-dessus de la première couche normale constituant les dessins habituels de *Chrysiridia*. Ceux-ci — les bandes noires surtout — donnent l'impression d'être recouvertes d'un enduit translucide. Le même phénomène s'inscrit sur les nervures de la face dorsale (Pl. XXXIX, fig. 9 *bis*), mais à l'aile antérieure seulement.

Chez le deuxième (Pl. XXXIX, fig. 7) dont la teinte générale est brun grisâtre, un examen microscopique montre que *toutes* les écailles de toutes les plages noires, sur les deux faces, ont subi cette torsion sur elles-mêmes le long de leur axe longitudinal comme nous les avons décrites et figurés chez plusieurs individus issus de nos expériences. Mais aucun de ceux-ci ne présente le phénomène sur la totalité des surfaces noires.

Quelles conclusions peut-on tirer de ces quelques comparaisons?

Nous avons vu, dans l'étude des premières expériences à 35°-36°, que l'on arrivait assez rapidement à de grands éclaircissements tandis que les mélanisations intenses ne se produisaient qu'après des incubations très longues et à des températures beaucoup plus élevées.

Or, dans la nature il est impossible d'admettre, là où évolue *Chrysiridia*, des conditions de milieux semblables à celles qui ont été nécessaires pour provoquer de telles mélanisations.

Par contre, des conditions aptes à déterminer les grands éclaircissements peuvent très bien se rencontrer. Elles peuvent être d'ailleurs favorisées par certains accidents tels que, par exemple, la chute d'un arbre soumettant brusquement tout l'espace qu'il abritait à une insolation intense. Les températures qui s'ensuivent peuvent alors monter à des degrés plus ou moins élevés mais qu'on ne rencontre pas normalement sous le couvert si dense de la forêt primitive.

C'est peut-être ainsi que se forment les aberrations à bases bleu-métallique.

Mais alors, nous ne nous expliquons pas comment aucune des aberrations capturées dans la nature ne porte des bases de couleurs ternes ou mauve-mordoré comme celles de nos expériences issues de chrysalides âgées. Cette carence est peut-être simplement le fait de l'excessive rareté des formes aberrantes ex-natura, ou de la moindre résistance des chrysalides âgées.

Cependant, il semble probable que d'autres agents doivent intervenir dans la formation de ces formes anormales.

En dehors de l'influence probable de facteurs internes, il est possible que certaines radia-

tions du sol malgache, si riche par endroits en minerais radioactifs (tels que la bétafite), aient été parfois à l'origine de variations que nos expériences thermiques n'ont pu réaliser.

P. — Hypothèse d'ordre phylogénique

Certains types de variation à caractères simplifiés, surtout ceux obtenus par le froid ou la combinaison du froid et de la chaleur, rejoignent la simplification de dessins d'*Alcides aurora* et de *Nyctalemon Orontes* de Nouvelle-Guinée.

Si l'on considère que la plupart des éléments présents sur ces espèces sont justement ceux qui, chez *Chrysiridia*, sont les plus résistants aux influences expérimentales, on peut penser que ces formes sont les plus anciennes dans l'histoire phylogénique des *Uranidae*.

Un très grand intérêt résiderait donc dans la possibilité d'aller faire subir à ces espèces archaïques des traitements thermiques analogues à ceux dont nos Chrysiridia malgaches ont été l'objet et de voir dans quel sens elles réagiraient.

A priori, il semble probable que les variations seraient de faible envergure pour *Alcides aurora* et *Nyctalemon orontes*.

Par contre, les espèces du groupe américain *(Leilus, Sloanus*, etc.) varieraient probablement dans un sens assez semblable à celui de *Chrysiridia madagascariensis*. On assisterait probablement à des modifications de grande amplitude, avec les mêmes renversements des rythmes de dessins, les systèmes verticaux normaux cédant la place à un rythme longitudinal en palmes.

Chrysiridia madagascariensis nous semble être une espèce encore peu fixée, dont l'évolution est loin d'avoir atteint son terme.

RÉPERTOIRE GÉNÉRAL DES EXPÉRIENCES PAR ORDRE NUMÉRIQUE

Numéros	Pages.
15 *bis*	43
60	187
70	181
71	182
100	187
115	182
241	186
242	186
280	179
293	180
310 à 336	41
340 à 371	41
375 à 397	41
400 à 421	42
428	183
430 à 446	42
430 *bis* à 444 *bis*	43
509	185
577	190
626 à 630	43
999	185
1008	188
1009	188
1010	189
1012	189
1014	193
1133	194
1812	191
3360	171
3800	209
4000	137
4010	141
4014	141
4015	141
4016	173
4018	87
4019	87
4022	59
4026	60
4028	184
4030	62

Numéros	Pages
4031	113
4033	168
4042	197
4043	201
4044	199
4049	137
4050	144
4052	137
4056	117
4058	176
4059	129
4060	145
4060 *bis*	146
4062	69
4063	123
4064	124
4066	109
4069	168
4070	79
4070 *bis*	81
4071	202
4072	106
4074	118
4078	107
4080	208
4081	151
4083	108
4086	130
4088	159
4089	101
4090	139
4092	81
4095	139
4096	111
4096 *bis*	112
4097	140
4098	140
4100	122
4102	105
4103	126
4105	115

Numéros	Pages.	Numéros	Pages
4106	131	4151	80
4107	102	4152	54
4107 *bis*	104	4153	147
4108	89	4156	51
4109	153	4159	54
4112	119	4161	48
4113	120	4161 *bis*	48
4115	118	4164	44
4117	115	4168	163
4120	204	4170	92
4121	123	4171	89
4122	127	4172	90
4123	136	4173	90
4124	206	4175	153
4125	136	4177	99
4128	85	4180	156
4129	161	4180 *bis*	156
4131	133	4182	160
4132	134	4183	160
4133	119	4186	134
4134	128	4187	166
4136	128	4188	166
4138	163	4190	147
4139	206	4200	64
4140	70	4201	64
4142	70	4202	66
4144	73	4203	68
4147	57	4204	69
4149	121	4211	85
4150	77	4284	75

INDEX DES OUVRAGES CONSULTÉS

BIEDERMANN (W.), 1914. — Farbe und Zeichnung der Insekten. Iena Winterstein Handbuch der vergleichenden Physiologie.

BLANCHARD (E.), 1850. — Histoire Naturelle des Insectes, Paris.

BOISDUVAL, 1833. — Faune Entomologique de Madagascar, Bourbon et Maurice.

CAMBOUÉ, 1890. — Note sur l'*Urania Ripheus* (*Ann. Soc. ent. Fr., Bulletin*, p. XVI).

— 1892. — Note sur l'*Urania Ripheus*, Congrès international de Zoologie Moscou, t. II, p. 180.

CATALA (R.), 1937. — Influence des agents thermiques sur la nymphose des chenilles de *Chrysiridia madagascariensis* Less. (*C. R. Ac. Sc.*, CCV, p. 1457).

— 1939 *a*. — Accélération par des chocs de la métamorphose des chenilles de *Chrysiridia madagascariensis* Cram. (Uraniidae) (*C. R. Ac. Sc.*, CCVIII, p. 1349).

— 1939 *b*. — Variations expérimentales de l'Urania de Madagascar (Lépidoptère) (VII Int. Kongr. Ent. Berlin 1938, p. 667-672, pl. 49-58).

CRAMER, 1782. — Papillons Exotiques.

DIXEY (F.-A.), 1890. — On the phylogenetic significance of the wing-markings in certain genera of the Nymphalidae (*Trans. Ent. Soc. London* [1890], pp. 89-129, pls. i-iii).

— 1893. — On the phylogenetic significance of the variations produced by difference of temperature in *Vanessa Atalanta* (*Trans. Ent. Soc. London* [1893], pp. 69-73).

— 1894. — Merrifield's experiment in temperature variation (*Trans. Ent. Soc., Lond.*, VIII, 8 pl.).

— 1894. — On the phylogeny of the *Pierinae* as illustrated by their wing-markings and geographical distribution (*Trans. Ent. Soc. London* [1894], pp. 249-334, pls. iii-v.

DIXEY et STANDFUSS, 1895. — On the causes of variation and aberration in the imago state of butterflies with suggestions on the establishment of new species. (*Entomologist*, 1895, pp. 69-76, 102-114 et 142-150).

DORFMEISTER (G.), 1863-1865. — Ueber die Einwirkung verschiedener während der Entwicklungsperioden angewandter Warmegrade auf die Farbung und Zeichnung der Schmetterlinge (*Mitteil. Naturwiss. Vereins Steiermark*).

— 1880. — Ueber den Einfluss der Temperatur bei der Erzeugung der Schmetterlinge. Graz.

FABRICIUS, 1793. — Entomologie systématique, t. III, p. 21, n° 62.

FELDOTTO (W.), 1933. — Sensible Perioden des Flugelsmusters bei *Ephestia kühniella*, Zeller (*Arch. Entw, Mech. Org.*, Berlin 128, 1933, pp. 299-341, 33 figs).

FISCHER (E.), 1895. — Transmutation der Schmetterlinge infolge Temperature-Anderungen. Experimentelle Untersuchungen über die Phylogenese der Vanessen. Zurich, 1895, 8 vol. 36 pp.

— 1896. — Neue experimentelle Untersuchungen. Die Aberrationen bei *Vanessa*, Berlin, 8e, 67 p., 2 pl.

— 1901. — Lepidopterologische Experimental-Forschungen. Kritische Abhandlung über Ursache und Wesen der Kaltevarietäten der Vanessen. II. Experimente (*Allg. Zeitschr. Ent.*, VI, pp. 305-307 et 325-327).

— 1907. — Ursachen von Dispositionen und Varietäten Bilder der Schmetterlinge. Munich, 8, 33 p. m. Tfl.

GUPPY (L.),1907. — Life History of Cydimon (*Urania Leilus* L.) *Trans. Ent. Soc. London*, 1907, p. 405-410, pls XXVI et XXVII).

HENCKE (K.), 1928. — Ueber die Variabilität des Flugelmusters bei *Larentia sordidata* F. und einigen anderen Schmetterlingen (*Ztsch. Morph. Oek. Tiere.*, 12).

HENCKE (K.), 1933 *a*. — Untersuchungen an *Philosamia Cynthia* Drury zur Entwicklungsphysiologie de Zcichnungsmusters auf dem Schmetterlingsflügel. (*Arch. Entw. Mech. Org.*, Berlin, 128 [1933], pp. 15-107,39 figs.).

— 1933 *b*. — Zur vergleichenden Morphologie des zentralen Symmetriessystems auf dem Schmetterlings flügel (*Biol. Zbl.*, 53 [1933], pp. 165-199, 14 figs).

— 1933 *c*. — Zur Morphologie und Entwicklungsphysiologie der Tierzeichnungen (*Die Naturwissenschaften*, vol. XXI, 1933).

— 1935. — Entwicklung und Bautiriescher Zeichnungsmusters (*Verh. stsch. Zool. Ges. Stutgart*, 1935).

— 1936. — Versuch einer vergleichenden Morphologie des Flügelsmusters der Saturniden auf entwicklüngsphysiologischer Grundlage (*Nova Acta Leop. Caral.*, Halle (N. F.), 4 [1936], N° 18, 137 pp., 55 pls).

HENKE (U.) et PREISS (J.), 1930. — Ueber Naturfunde von Mehrfachbildungen an Schmetterlingsflügeln. (*Arch. Entwick. Org.*, Berlin 122 [1930], pp. 105-116, 6 figs.).

HENNEGUY (F.), 1904. — Les Insectes. Morphologie. Reproduction. Embryogénie, Paris 1904. 8 vol., XVIII + 804 pp., 4 pls. 622 illustr.

HÜGEL (E.), 1933. — Ueber das genetisch Verhalten der weiben Distalbinder und ihre genetischen Korrelationen zu anderen Merkmalen auf dem Vorderflügel der Mehlmotte *Ephestia kühniella* Zeller (*Arch. Entw. Melk. Org.*, Berlin, 130 [1933], pp. 202-242, 13 figs).

KOHLER (W.), 1932. — Die Entwicklung der Flügel bei der Mehlmotte *Ephestia kühniella* Zeller mit besonderer Berücksichtigung des Zeichnungsmusters (*Z. Morph. Œkol. Tiere*, Berlin 24 [1932], pp. 582-681, 93 fig.).

— 1935. — Experimentelle Untersuchungen über die Modifikabilität der Flügelzeichnung ihrer System und Elemente in den sensiblen Perioden von *Vanessa urticae* und Beobachtung an *Vanessa Io*. (*Arch. Jul Klaus. Stift*, 10).

KOHLER (W.) et FELDOTTO (W.), 1934. — Die sensiblen Perioden des Flügelmusters und der Zeichnungselemente von *Vanessa urticae* (*Verh. Schweiz. Naturf. Ges.*, Aarau 115 [1934], pp. 370-372).

KÜHN (A.), 1926. — Ueber die Änderung des Zeichnungsmusters von Schmetterlingen durch Temperatureize und das Grundsschema der Nymphalidenzeichnung (*Nachr. Ges. Wiss. Göttingen*, Math. Ph. Kl.).

— 1932. — Entwicklungsphysiologische Wirkungen einiger Gene von *Ephestia kühniella* Zeller (*Naturwissenschaften*, Berlin 20 [1932], pp. 974, 977, 2 figs).

1934. — Genetische und entwicklungsphysiologische Untersuchungen an *Ephestia kühniella* Z. (*Z. indukt Abstam. u Vererb. Lehre*, Leipzig, 67 [1934], pp. 197-200, 2 figs).

KÜHN (A.) et ENGELHARDT (V.), 1933. — Ueber die Determination des Symmetries-systems auf dem Vorderflügel von *Ephestia kühniella* Zeller (*Arch. Entw. Mech. Org. Berlin*, 130 [1933], pp. 660-703, 19 fig.).

— 1936. — Ueber die Determination des Flügelsmusters bei *Abraxas grossulariata* L. (*Nachr. Ges. Wiss. Göttingen Biol.* (N. F.), II [1936], pp. 171-199, 9 figs.)

KÜHN (A.) et HENCKE (K.), 1929, 1932, 1936. — Genetische und entwicklungsphysiologische Untersuchungen an der Mehlmotte *Ephestia kühniella*, Z. (*Abhdl. Ges. wiss. Gottingen, Math. Phys. Kl.*).

KUSNEZOV (N.-J.), 1915. — Faune de la Russie et des pays limitrophes, vol. I, Livraison I, Pétrograd.

LAVAUDEN (L.), 1932. — Note sommaire sur la biologie de l'*Urania Ripheus*. V[e] Congrès international d'Entomologie.

LE CERF (F.), 1936. — Aberrationen und die Nomenklatur. *Ent. Z.* XLIX 1935, p. 82-87.

LE MOULT (E.), 1933. — Aberration d'*Urania madagascariensis* (Lep. Uranidae), (1[re] note). Novit. ent. Paris, III, p. 23-24.

LINDEN (Gräfin M. VON), 1898 *a*. — Untersuchungen über die Entwicklung der Zeichnung des Schmeterlingsflügels in der Puppe. (*Zeitschr. wiss. Zool.*, LXV, pp. 1-49, pl. i-iii).

— 1898 *b*. — Neue Untersuchungen über die Entwicklung der Schuppen, Farben und Farbenmuster auf den Flügeln der Schmetterlinge und Motten. (*Biol. Centralbl.*, pp. 229-239).

— 1898 *c*. — Versuche über den Einfluss ausserer Verhältnisse auf die Gestaltung der Schmetterlinge (*t. c.*, pp. 225-227).

— 1902 *a*. — Le dessin des ailes des Lépidoptères. Recherches sur son évolution dans l'ontogenèse et la phylogenèse des espèces, son origine et sa valeur systématique (*Ann. Sc. Nat., Zool.*, XV, pp. 1-196, pl. i-xx).

LINDEN (Gräfin M. VON), 1902 *b*. — Die Farben der Schmetterlinge und ihre Ursachen *(Leopoldina*, XXXVIII, pp. 142-133).

— 1903. — Die gelben un roten Farbstoffen der Vanessen *(Biol. Centralbl.*, xxiii, pp. 774-792, 821-828).

— 1912. — Die Assimilationstätigkeit bei Schmetterlingspuppen. Leipzig, Veit et Cie 164 p. 3 pl.

MABILLE (P.), 1889. — Note sur la chenille de l'*Urania Ripheus (Ann. Soc. ent. Fr., Bulletin*, p. XLVI).

MANDOUL (A.-H.), 1903. — Recherches sur les colorations tégumentaires. Thèse de la Faculté des Sciences de Paris *(Ann. Sc. Nat., Zool.*, XVIII, pp. 225-468, pl. iii-iv.).

MERRIFIELD (F.), 1890. — Systematic temperature experiments on some Lepidoptera in all their stages *(Trans. ent. Soc. London*, pp. 131-159, pl. IV à V).

— 1891. — Conspicuous effects on the Markings and Colouring of Lepidoptera caused on exposure of the pupae to different temperature conditions *(Trans. ent. soc. London* [1891], pp. 155-168, pl. IX).

— 1892. — The effects of artificial temperature on the colouring of several species of Lepidoptera, with an account of some experiments on the effect of light *(Trans. ent. soc. London* [1892], pp. 33-34).

— 1894. — Temperature experiments in 1893 on several species of *Vanessa* and other Lepidoptera *(Trans. ent. Soc. London* [1894], pp. 425-438, pl. IX).

MERRIFIELS (F.) et DIXEY (F.-A.), 1895. — On the causes of variation and aberration on the imago state of butterflies with suggestions on the establishement of new species *(Entomologist* [1895], pp. 69-76, 102-114 et 142-150).

MERRIFIELD et POULTON, 1899. — The colour-relation between the pupae of *Papilio Machaon, Pieris napi* and other species and the surrounding of the larvae preparing to pupae, etc. *(Trans. ent. Soc. London* [1899], pp. 369-433).

PICTET (A.), 1905 *a*. — Contribution à l'étude de la variation des papillons *(Verh. schweiz. natf. Ges. Aarau*, 88 [1906], pp. 255-262).

— 1905 *b* — Influence de l'alimentation et de l'humidité sur la variation des Papillons. *(Mém. Soc. Genève* XXXV, pp. 45-128, pls. I-V).

— 1910. — Nouvelles recherches sur la variation des papillons; l'un des mécanismes de l'albinisme et du mélanisme (1re note) *(Arch. Sci. Phys. Genève*, 29 [1910], p. 640-644 et 650-655).

— 1912. — Recherches expérimentales sur les mécanismes du mélanisme et de l'albinisme chez les Lépidoptères. (*Ann. Sc. Phys., Genève* [1912] 37, p. 111-278, pls. i-v).

— 1913. — Recherches sur le mécanisme de la variation chez les papillons. *(Rev. Gén. Sc.*, Paris, 24 [1913], p. 179-183).

— 1914. — Recherches sur le rôle des écailles dans la coloration et la variation des papillons, Genève *(Bull. Mus. phil.* 41 [1914], p. 321-330).

RUHMER (G.-W.), 1898. — Wie entsteht *Araschnia levana* ab. *porima* O. in der Natur? pp. 353-359.

SAALMÜLLER (M.), 1891. — Lepidopteren von Madagascar. *(Senck. naturforsch. Ges. Frankfurt*).

SCHÜSSELER (H.), 1934. — Lepidopterorum Catalogus ed. ab Embrik Strand, pars. 55-56. Saturnidae, 58 et 65 (Ludiinae index) Berlin.

SEITZ (A.), 1909. — Die Grosschmetterlinge der Erde, Stuttgart.

STANDFUSS M., 1898. — Experimentelle zoologische Studien *(Denk. Schweiz. Ges.*, XXXVI).

— 1900. — Études Zoologiques expérimentales sur les Lépidoptères. Résultats principaux obtenus jusqu'à la fin de 1898. Rédaction française par H.-F. Beckert *(Ann. Soc. ent. Fr.*, pp. 82-101, pl. 1-3).

SUFFERT (F.), 1924. — Morphologie und Optik der Schmetterlingschuppen insbesondere die Schillerfarben der Schmetterlinge *(Zt.s. Morph. Œkol. Tiere*, Berlin 1 [1924], pp. 171-308, 5 pl. 16 fig.).

— 1925. — Geheine Gesetzmäszigkeiten in der Zeichnung der Schmetterlinge. *(Revue Suisse Zool.*, Genève 32 [1925], pp. 107-111).

— 1926. — Briefliche Darstellung in den Aufsatz von A. Kühn.

— 1927. — Zur vergleichenden Analyse der Schmetterlingszeichnung *(Biol. Zbl.* 47 [1927], pp. 395-413, 9 fig.).

SUFFERT (F.).. 1929. — Morphologische Erscheinungsgruppen in der Flügelzeichnung der Schmetterlinge, insbesondere die Querbinden Zeichnung (*Arch. Entw. Mech., Berlin*, 120 [1929], pp. 299-383, 51 figs).

STROHL (J.), et KOHLER (W.), 1935. — Experimentelle Untersuchungen über die Entwicklungsphysiologie. Flügelzeichnung bei der Mehlmotte. (*Verh. schweiz. naturf. Ges.*, 115 [1934], pp. 367-370, 3 figs).

SCHWANTWITSCH (B.-N.), 1924. — On the ground-plan of wing-pattern in Nymphalids and certain other families of the Rhopalocerous Lepidoptera (*Proc. Zool. Soc. London*, 1924, pp. 509-528, 4 pl.).

— 1925. — On a remarkable dislocation of the components wing pattern in the Satyrid Genus *Pierella* (*Entomologist*, London, 58 [1925] 266-269, 6 figs).

— 1926. — On the modes of evolution of the wing-pattern in Nymphalids and certain other families of the Rhopalocerous Lepidoptera. (*Proc. Zool. Soc. London* [1926], pp. 493-508, 3 pls.).

— 1929. — Evolution of the wing-pattern in Paleartic Satyridae. I. Genera *Satyrus* and *Œneis* (*Ztsch. Morph. Œkol. Tiere*, 13 1929], pp. 559-654, 7 pl., 8 fig.).

— 1930. — Studies upon the wing pattern of Catagramma and related genera of South America Nymphalid butterflies (*Acta Zoologica Stockolm*, II [1930], pp. 289-424, 12 fig.).

— 1931. — Evolution of the wing-pattern in paleartic Satyridae. II Genus *Melanargia* (*Ztsch. Morph. Œkol. Tiere*, Berlin 3 [1931], pp. 316-408, 4 pl., 13 fig.).

UREICH, 1897. — Experimentelle Ergebnisse der Schnürung von noch weichen Puppen der *Vanessa urticae* quer über Flügelchen (*Zool. Anz* [1897], pp. 487-501).

VERNE (J.). 1926. — Les Pigments dans l'organisme animal. Encycl. Sc., Paris, Doin et Cie, 603 p.

WILLIAMS (C.-B.), 1920. — Records of Insects migrations in Tropical America (*Trans. Ent. Soc. London* [1920]. p. 146-165).

EXPLICATION DES PLANCHES[1]

PLANCHE I

Fig 1 et 2. — Aspects de la forêt primitive du versant Est de la Grande Ile où se reproduit *Chrysiridia madagascariensis.*

PLANCHE II

Fig. 1. — Une ponte de *Chrysiridia Madagascariensis.*
Fig. 2. — Eclosion des chenilles. La plupart d'entre elles ont déjà quitté leurs œufs. D'autres rongent le chorion pour se libérer. Quelques œufs sont encore intacts.
Fig. 3. — Pigmentation la plus fréquente des chenilles de *Chrysiridia.*
Fig. 4. — Autre type de pigmentation. On voit également la feuille de l'Omphalea nourricière avec ses deux « glandes
Fig. 5. — Pigmentations diverses.
Fig. 6. — Détail des dessins de la partie postérieure des chenilles.

PLANCHE III

Fig. 1. — Chenille de *Chrysiridia* dans son cocon.
Fig. 2. — Au début du sommeil prénymphal.
Fig. 3. — A la fin de la période nymphale, quelques minutes avant la première déchirure de la peau.
Fig. 4. — La peau vient de se fendre.
Fig. 5. — La situation du dépouillement quelques secondes avant le retournement de la bête.
Fig. 6. — Après le retournement (on aperçoit l'ampoule ovoïde, séquelle de l'intima).
Fig. 7. — Le dégagement est presque achevé.
Fig. 8. — Le dégagement est complet. On aperçoit l'exuvie à côté de la chrysalide.
Fig. 9. — Face dorsale de la chrysalide. Le cercle localise la région où l'observation des mouvements du vaisseau dorsal est la plus facile.
Fig. 10. — Un nymphosoir. Au fur et à mesure des métamorphoses les chrysalides, isolées les unes des autres par de petits bois, reçoivent leurs étiquettes matricules.
Fig. 11. — Un casier de 28 chrysalides munies de leurs fiches individuelles (portant le numéro de l'expérience, celui de l'individu, les indications de date, d'heure et de minute de la métamosphose) est prêt à entrer dans l'appareil d'expérience (étuve ou réfrigérant).

PLANCHE IV

Fig. 1. — La chrysalide vient de s'ouvrir; l'imago prend appui sur le « plastron » découpé dans la région antéro-céphalique.
Fig. 2. — L'imago progresse en s'arcboutant successivement sur chaque anneau intérieur de sa chrysalide.
Fig. 3 à 7. — Progression du développement des ailes.
Fig. 8 et 9. — L'extension des ailes postérieures est toujours en retard de quelques minutes sur les antérieures.
Fig. 10. — Seules, les deux premières paires de pattes sont accrochées.
Fig. 11. — Les ailes, pliées l'une contre l'autre, ont terminé leur extension, mais ne sont pas encore rigides.
Fig. 12. — Les ailes, rigides, sont ouvertes.

PLANCHE V

Expérience 4164 : Incubation à 35° pendant 48 heures.
Expérience 4159 : Incubation à 35° pendant 107 heures.
Expérience 4248 : Incubation à 37° pendant 30 heures et à 36° pendant 8 heures.

Fig. 1. — 4164.1-V. — Ailes antérieures. Commencement de dislocation des éléments verticaux surtout au secteur postérieur.

1. Dans l'explication des planches, V désigne une face ventrale, et D une face dorsale.

Ailes postérieures. Décalement des éléments antémédians, projetés dans l'aire médiane. Aires basilaires normalement vertes. Saupoudrage d'écailles claires dans les éléments postmédians.

Fig. 2. — 4159.21 V (ex chrysalide jeune). — Ailes antérieures. Le décalement et le morcellement des systèmes verticaux noirs détruit l'autonomie des aires vertes du champ médian. Ailes postérieures. Les aires médianes n'ont plus de rouge. Le jaune s'unifie. *Les aires basilaires sont bleues.*

Fig. 3. — 4159.1 V. (exchrysalide âgée). — Ailes antérieures. Pas de modification dans les dessins (ceux-ci étant déjà fixés au moment de l'entrée de la chrysalide en étuve).

Ailes postérieures. Les aires médianes virent au jaune verdâtre. *Les aires basilaires sont mordoré-jaune.*

Fig. 4. — 4159.26 D. — Commencement d'éclaircissement par réduction superficielle et numérique des éléments noirs verticaux. Amorce du rythme longitudinal à terminaison en palmes.

Fig. 5. — 4248.21 D. — Ailes antérieures. Éclaircissement et rythme longitudinal en palmes absolu.

Ailes postérieures. L'extension des éléments noirs du secteur postérieur et leur mélanisation diffuse affirme le rythme longitudinal. Réduction caractéristique de l'aile gauche.

Fig. 6. — 4164.17 D. — Ailes antérieures. Coexistence des rythmes longitudinal et vertical.

Ailes postérieures. Coloration jaune des espaces 4 à 6. Disparition presque complète des éléments terminaux et subterminaux du secteur postérieur.

PLANCHE VI

Expérience 4180 : Chaleur fluctuante avec un séjour de 20 heures à 38° et un séjour de 18 heures à 39°.

Les six imagos figurés ici proviennent de la même expérience et sont issus d'une ponte commune.

Fig. 1. — 4180.37 V. — (Chrysalide âgée de 0 h. 58).

Individu le moins différent des sujets de la nature.

Fig. 2. — 4180.20 V. — (Chrysalide âgée de 8 h. 30).

Ailes antérieures. Intense mélanisation coexistant avec le rythme longitudinal des aires vertes à terminaison en palmes.

Ailes postérieures. Envahissement total de l'aire marginale vert d'eau par le noir des systèmes postmédians et submarginaux groupés en bandeaux.

Fig. 3. — 4180.49 V. — (Chrysalide âgée de 0 h. 14).

Ailes antérieures. Éclaircissement considérable longitudinal en palmes. Disparition du système discocellulaire. Vestiges du système postmédian au niveau des nervures 2 et 3.

Ailes postérieures. Surface énorme de l'aire médiane jaune. Disposition en arceau des éléments subterminaux réduits à des semis très légers. Groupement diffus des taches antémédianes. Disparition des taches noires de l'aire basilaire. Envahissement presque complet de l'aire marginale vert d'eau.

Fig. 4. — 4180.39 V. — (Chrysalide âgée de 0 h. 58).

Ailes antérieures. Mélanisation à peu près totale. Ailes postérieures (secteur antérieur). Forte mélanisation. Ponts multiples, par dessus l'aire médiane, du système antémédian aux systèmes postmédian et submarginal amalgamés.

Secteur postérieur : mélanisation moins homogène de l'espace 3/4.

Fig. 5. — 4180.21 V. — (Chrysalide âgée de 6 h. 55).

Mêmes principes de variation que 4180.49.

Fig. 6. — 4180.50 V. — (Chrysalide âgée de 0 h. 10).

Mêmes principes de variation que 4180.20.

Des sujets dont les mues nymphales furent simultanées (fig. 1 et 4) ont donné des variations diamétralement opposées. Par contre, des imagos provenant de sujets dont les mues nymphales s'étaient effectuées à plusieurs heures d'intervalle sont de véritables sosies (fig. 2 et 6 et fig. 3 et 5).

PLANCHE VII

Expérience 4170 : Incubation de 39° pendant 24 heures (sans progression préalable).

Fig. 1. — 4170.4 V. — Ailes antérieures. Unicité et verticalité de la bande postmédiane.

Ailes postérieures. Prolongement longitudinal de grande extension des éléments noirs internervulaires 4 à 5 et 5 à 6 (éléments transfuges).

Fig. 2. — 4170.7 V. — Ailes antérieures. Éclaircissement en palmes. Vestiges infimes des systèmes postmédian. discocellulaire, basilaire.

Ailes postérieures. Disparition du système antémédian. Augmentation considérable de l'aire médiane jaune. Disposition en arceaux des éléments noirs du secteur postérieur.

Fig. 3. — 4170.8 V. — Ailes antérieures. Coexistence des rythmes vertical et longitudinal. Ovalisation des éléments du système postmédian.

Ailes postérieures. Prolongement longitudinal des éléments noirs internervulaires 4 à 5 et 5 à 6 (éléments transfuges). Arceaux du secteur postérieur.

Fig. 4. — 4170.13 V. — Ailes antérieures. Dislocation du système discocellulaire. Autonomie des aires vertes du champ médian détruite.

Ailes postérieures. Indépendance de variation des éléments postmédians et submarginaux dans les espaces 4/6 et 6 bord interne. Arceaux du secteur postérieur.

Fig. 5. — 4177.6 V. — Ailes antérieures. Disparition ou pulvérisation du système discocellulaire. Mélanisation périnervulaire au niveau des nervures 2, 3 et 4 (vestiges du système postmédian).

Ailes postérieures. Agglomération des éléments postmédians, submarginaux et marginaux aux dépens de l'aire marginale vert d'eau du secteur antérieur, mais autonomie conservée des espaces 4/6 et 6 bord interne.

Fig. 6. — 4177.2 D. — Ailes antérieures. Éclaircissement à rythme longitudinal en palmes avec disparition à peu près totale du système postmédian. Rapprochement du système discocellulaire de la masse basilaire.

Ailes postérieures. Diffusion longitudinale internervulaire en semis très légers d'éléments noirs dans les espaces 4 à 6 (origine antémédiane) ?

PLANCHE VIII

Expérience 4183 : Chaleur fluctuante (maximum 39°).
Expérience 4131 : Incubation à 40° pendant 38 heures.
Expérience 4070 : Incubation à 38° pendant 31 heures.
Expérience 4153 : Chaleur fluctuante de 34° à 41°.
Expérience 4089 : Incubation à 39° pendant 26 heures.
Expérience 4089 : Incubation à 39° pendant 26 heures.
Expérience 4056 : Incubation à 39° pendant 42 h. 45.

Fig. 1. — 4183.17 V. — Ailes antérieures. Illustration typique des zones de résistance maxima à la mélanisation.

Ailes postérieures. Augmentation considérable des systèmes postmédians marginaux. Disparition totale de l'aire vert d'eau. Fusion par le bord costal des systèmes basilaire et postmédian.

Fig. 2. — 4131.21 V. — Ailes antérieures. Mélanisation limitée au secteur antérieur. Éclaircissement terminal sans palme.

Ailes postérieures. Bordure noire ininterrompue de tout le pourtour de l'aile et disparition presque complète de l'aire vert d'eau. Largeur exceptionnelle de l'aire médiane dorée.

Fig. 3. — 4070.2 V. — Ailes antérieures. Augmentation superficielle et groupement des éléments des principaux systèmes.

Ailes postérieures. Illustration typique de l'indépendance de variation des deux secteurs, l'antérieur voyant son aire médiane exceptionnellement réduite par l'augmentation considérable des systèmes postmédians et submarginaux groupés et du système basilaire, le secteur postérieur, au contraire, à peine modifié.

Fig. 4. — 4153.27 V. — Ailes antérieures. Éclaircissement à rythme longitudinal en palmes. Diminution et fractionnement des principaux systèmes noirs.

Ailes postérieures. Disparition totale du système noir antémédian. Éclaircissement extrême de toute l'aile.

Fig. 5. — 4089.5 V. — Ailes antérieures. Mélanisation très vaste. Zones habituelles de résistance.

Ailes postérieures. Tous les éléments des aires terminales se prolongent jusqu'à l'aire basilaire. Accroissement superficiel exceptionnel en direction proximale des plages vert d'eau-bleutées. Extension inusitée de la tache anale le long du bord abdominal.

Fig. 6. — 4056.23 V. — Ailes antérieures. Déplacement de haut en bas du système discocellulaire.

Ailes postérieures. Disparition totale de la bande antémédiane. Pureté de l'aire basilaire et sa coloration spéciale. Mélanisation irrégulière du pourtour de l'aile.

PLANCHE IX

Expérience 4014 : Incubation à 40° pendant 48 heures (après une progression de 12 heures).
Expérience 4072 : Incubation à 39° pendant 30 heures.
Expérience 4096 : Incubation à 39° pendant 34 heures.
Expérience 4129 : Chaleur fluctuante entre 26° et 45°.
Expérience 4080 : Froid constant (20 heures à + 1°) suivi de chaleur fluctuante pendant 48 h. 30 (maximum 39°5).
Expérience 4033 : Chaleur fluctuante entre 34° et 41°.

Fig. 1. — 4014.9 V. — Ailes antérieures. Présence exceptionnelle de plages dorées rousses près du bord interne.

Ailes postérieures. Mélanisation de l'aire médiane entre 4 et 5. Résistance à la mélanisation de l'aire terminale entre 3 et 4.

Fig. 2. — 4072.11 V. — Ailes antérieures. Intense mélanisation. L'aire médiane elle-même n'est plus représentée que par quelques îlots d'écailles optiques.

Ailes postérieures. Mélanisation moindre du secteur postérieur. Courbure des grandes queues.

Fig. 3. — 4096.15 V. — Ailes antérieures. Résistance de l'aire médiane à la mélanisation.

Ailes postérieures. Asymétrie d'un côté par rapport à l'autre.

Fig. 4. — 4129.22 D. — (La face ventrale est reproduite planche X fig. 1).

Ailes antérieures. Réplique, dans l'aire terminale, des taches claires de la face ventrale.

Ailes postérieures. Très forte mélanisation des éléments subterminaux du secteur postérieur.

Aux deux ailes cendrage épais dans toutes les plages claires dû à des chutes thermiques brutales. Pâlissement des aires basilaires (Perte d'écailles).

Fig. 5. — 4080.22 V. — Ailes antérieures et postérieures. Illustration typique de la répartition des champs. Certains systèmes ont disparu. Indépendance de variation des deux secteurs de l'aile antérieure.

Fig. 6. — 4033.14 V. — Ailes antérieures. Coexistence des rythmes vertical et longitudinal.

Ailes postérieures. Irradiation périnervulaire de la mélanisation partant du système antémédian. Position équidistante des éléments noirs subterminaux dans les espaces internervulaires du secteur antérieur. Grande pureté du secteur postérieur.

PLANCHE X

Expérience 4129 : Chaleur fluctuante entre 26° et 45°.
Expérience 4153 : Chaleur fluctuante de 34° à 41°.
Expérience 4049 : Incubation à 40° pendant 45 heures.
Expérience 4096 : Incubation à 39° pendant 34 heures.
Expérience 4132 : Incubation à 40° pendant 39 heures.
Expérience 4168 : Chaleur fluctuante entre 27° et 41°5.

Fig. 1. — 4129.22 V. — (La face dorsale est reproduite planche IX fig. 4).

Ailes antérieures. Forte mélanisation par augmentation de tous les systèmes noirs groupés et ne laissant subsister du rythme longitudinal coexistant avec le rythme vertical que les terminaisons en palmes des aires terminales.

Ailes postérieures. Épaississement du système antémédian décalé dans l'aire médiane. Mélanisation de l'espace internervulaire 3/4 moins dense que celle des espaces voisins du secteur postérieur.

Fig. 2. — 4153.23 V. — Ailes antérieures. Réunion du système discocellulaire avec des vestiges du système postmédian ou simple augmentation du système discocellulaire ?

Éclaircissement distal à rythme longitudinal en palmes.

Ailes postérieures. Mélanisation considérable du secteur antérieur. Éclaircissement du secteur postérieur.

Fig. 3. — 4049.1 V. — Ailes antérieures et postérieures : Éclaircissement général maximum obtenu.

Fig. 4. — 4096.3 V. — Ailes antérieures. Grand éclaircissement mais sans rythme longitudinal en palmes. « Brouillage » généralisé.

Ailes postérieures. Mélanisation de l'aire basilaire par extension du système antémédian. Réplique du brouillage des ailes antérieures.

Fig. 5. — 4132.24 V. — Ailes antérieures. La mélanisation a respecté l'espace médian entre 1 et 2, ainsi que la petite section haibtuellement résistante de l'aire basilaire.

Ailes postérieures. Résistance des nervures à l'envahissement du noir. La mélanisation de l'espace internervulaire 3/4 est moins dense que celle des espaces voisins du secteur postérieur.

Fig. 6. — 4168.23 V. — L'« Urania noire ».

Ailes antérieures. Les quelques plages vertes qui subsistent ont un rythme longitudinal.

Ailes postérieures. Les quelques écailles de l'aire basilaire ont une teinte bleue due à l'incubation à 35°. On remarquera l'atrophie des antennes. Cet imago est le seul chez lequel une extension normale des ailes ait été compatible avec une mélanisation aussi considérable sur les deux faces (la face dorsale est reproduite planche XI fig. 1).

PLANCHE XI

Expérience 4168 : Chaleur fluctuante entre 27° et 41°5.
Expérience 3360 : « Coups de chaleur » multiples.
Expérience 4016 : « Coups de chaleur » multiples.
Expérience 4080 : Froid constant (20 heures à + 1°), suivi de chaleur fluctuante pendant 48 h. 30 maximum 39°,5).
Expérience 4072 : Incubation à 39° pendant 30 heures.
Expérience 3800 : Froid et chaleur fluctuants (minimum — 10°, maximum + 40°).

Fig. 1. — 4168.23 D. — L' « Urania noire ». Les quelques plages vertes qui subsistent ont un rythme longitudinal (la face ventrale est reproduite planche X fig. 6).

Fig. 2. — 3360.7 V. — (issue d'une chenille en sommeil prénymphal).

Ailes antérieures. Type d'éclaircissement en palmes avec légère persistance d'éléments verticaux.

Ailes postérieures. Groupement des éléments noirs formant bandeau ininterrompu du bord interne au bord abdominal. Moindre mélanisation de l'espace 3/4.

Fig. 3. — 4016.8 V. — (issue d'une chenille en sommeil prénymphal).

Ailes antérieures. Éclaircissement longitudinal en palmes. Persistance des éléments verticaux désagrégés en îlots multiples. Très large empreinte noire des nervures 2, 3 et 4 du secteur postérieur. Jonction de la nervure 2 avec l'aire basilaire

Ailes postérieures. Pureté de l'aire basilaire. Les éléments noirs postmédians du secteur postérieur sont groupés très haut dans l'aile laissant ainsi l'aire terminale exceptionnellement dégagée. Asymétrie de la mélanisation d'un côté par rapport à l'autre.

Fig. 4. — 4080.17 D. — Ailes antérieures. Mélanisation intense. Localisation habituelle des zones de résistance.
Ailes postérieures. Rythme longitudinal. Mélanisation périnervulaire particulièrement remarquable.

Fig. 5. — 4072.10 D. — (La face ventrale est reproduite planche XXI fig. 6).
Illustration typique de l'indépendance de variation des deux faces. La mélanisation de la dorsale est presque toujours en retard sur celle de la face opposée.

Fig. 6. — 3800.27 V. — Le revêtement de cet imago est une véritable synthèse des manifestations les plus typiques des expériences de chaleur et de froid, constantes ou fluctuantes.

Fig. 7. — *Chrysiridia madagascariensis* normale (ex natura) face dorsale.

Fig. 8. — *Chrysiridia madagascariensis* normale (ex natura) face ventrale.

PLANCHE XII

Expérience 403 : Incubation à 33°/34° pendant toute la durée de la période nymphale.
Expérience 4164 : Incubation à 35° pendant 48 heures.

Fig. 1. — 403.7 V. — Première variation due à la chaleur : groupement des éléments noirs.
Ailes postérieures.

Fig. 2. — 4164.20 V. — Encombrement de l'aire médiane par des taches noires.

Fig. 3. — 4164.19 V. — Ailes antérieures. Groupement des éléments noirs.
Ailes postérieures. Répartition équidistante de ces éléments.

Fig. 4. — 4164.17 V. — Ailes postérieures. Raréfaction des éléments noirs du secteur postérieur.

Fig. 5. — 4164.21 D. — Ailes postérieures. Disparition des éléments noirs du secteur postérieur.

Fig. 6. — 4164.1 D.
Fig. 7. — 4164.8 D.
Fig. 8. — 4164.10 D.
Fig. 9. — 4164.4 D.
Fig. 10. — 4164.11 D.
Fig. 11. — 4164.13 D
} Ailes antérieures. Éclaircissement progressif avec passage du rythme vertical au rythme longitudinal.

Fig. 12. — 4164.4 V. — Ailes postérieures. Remplacement des taches noires de la zone centrale du secteur postérieur par des semis d'écailles. Persistance de la tache de l'angle anal.
Aux deux ailes, diminution des éléments postmédians.

PLANCHE XIII

Expérience 4161 : Incubation à 35° pendant 61 heures.
Expérience 4156 : Incubation à 35° pendant 72 heures.

Fig. 1. — 4161.17 V.
Fig. 2. — 4161.6 V.
Fig. 3. — 4161.8 V.
Fig. 4. — 4161.17 D.
Fig. 5. — 4161.13 D.
Fig. 6. — 4161.10 V.
Fig. 7. — 4156.26 D.
Fig. 8. — 4156.22 D.
Fig. 9. — 4156.14 D.
Fig. 10. — 4156.18 D.
Fig. 11. — 4156.25 D.

Certains individus tendent à l'éclaircissement par réduction numérique et superficielle de leurs éléments verticaux, ou au contraire à la mélanisation par augmentation superficielle ou par fusion de ces mêmes éléments. Le rythme longitudinal avec terminaisons des aires vertes en palmes est plus apparent sur les faces dorsales. Celles-ci présentent souvent un cendrage déterminé par le remplacement d'écailles optiques par des écailles pigmentaires. Ce cendrage est très différent de celui qui sera obtenu par les expériences de chaleur fluctuante au cours desquelles des chutes thermiques brutales détermineront une perte d'écailles optiques sans remplacement.

On remarquera particulièrement :

Aux ailes antérieures, la progression vers l'intérieur des taches marginales des nervures 1, 2 et 3.

Aux ailes postérieures, la variation des systèmes postmédians, submarginaux et marginaux réunis et leur dislocation, la variation des taches noires subterminales du secteur postérieur, ces taches disparaissant ou se transformant en semis d'écailles plus ou moins denses.

La figure 4 montre un cas exceptionnel d'extrême diminution de la tache de l'angle anal.

PLANCHE XIV

Expérience 4159 : Incubation à 35° pendant 107 heures.

L'intérêt de cette expérience porte surtout sur les variations de coloration des aires basiliaires en rapport avec l'âge des chrysalides (cf. Pl. V.).

Expérience 4026 : Incubation à 36° pendant 48 heures.
Expérience 4202 : Incubation à 37° pendant 30 heures avec progression préalable.
Expérience 4203 : Incubation à 37° pendant 40 heures.

Fig. 1. — 4159.10 V. Imagos 4159. 4026. 4202.
Fig. 2. — 4159.11 V. Faces ventrales.
Fig. 3. — 4026.26 V. Ailes antérieures. Étude comparée des taches marginales des nervures 1, 2 et 3, des systèmes
Fig. 4. — 4159.24 D. verticaux : obliquité, morcellement, diminution, simplification ou groupement.
Fig. 5. — 4159.5 D. Étude des modifications superficielles et topographiques du système discocellulaire.
Fig. 6. — 4159.25 D. Ailes postérieures. Étude des variations des éléments subterminaux du secteur postérieur,
Fig. 7. — 4026.16 V. de la décroissance numérique proportionnelle des éléments noirs sur les deux ailes.
Fig. 8. — 4202.6 D. Faces dorsales.
Fig. 9. — 4203.4 D. Étude comparée des éclaircissements et du passage du rythme vertical au rythme longitu-
Fig. 10. — 4026.22 D. dinal en palmes.
Fig. 11. — 4203.10 D. Imagos 4203.
Fig. 12. — 4203.10 V. Coexistence des rythmes vertical et longitudinal.

PLANCHE XV

Expérience 4204 : Incubation à 37° pendant 45 heures.
Expérience 4070 : Incubation à 38° pendant 31 heures.
Expérience 4203 : Incubation à 37° pendant 40 heures (avec progression préalable).
Expérience 4144 : Incubation à 37° pendant 40 heures (sans progression préalable).
Expérience 4142 : Incubation à 37° pendant 30 heures.

Fig. 1. — 4204.8 D. — Ailes antérieures. Système discocellulaire désagrégé et réduit à une masse à contours diffus. Système basilaire également désagrégé.

Fig. 2. — 4204.14 D. — Ailes antérieures. Fusion complète du système discocellulaire avec la masse basilaire et formant bosse contre elle.

Fig. 3. — 4070.2 D. — Ailes antérieures. Taches de pâlissements « platinés » de la région apicale. Anastomose du système discocellulaire avec le système postmédian au niveau de la nervure 4.

Fig. 4. — 4203.7 V. — Ailes antérieures. Pâlissements platinés du système basilaire (cf. étude des écailles).

Fig. 5. — 4144.5 D. — Coexistance de mélanisation (périnervulaire surtout) et du rythme longitudinal.

Fig. 6. — 4144.5 V. — Ailes antérieures. Dislocation du système discocellulaire. Indépendance de variation de l'espace 3/4.

Ailes postérieures. Obliquité bilatérale d'un des éléments postmédians (disposition anormale à la suite des expériences de chaleur).

Fig. 7. — 4142.4 V. — Ailes antérieures. Indépendance de variation des secteurs antérieur et postérieur. Segmentation du système discocellulaire.

Ailes postérieures. Envahissement de l'aire marginale vert d'eau par les éléments groupés des systèmes postmédians et submarginaux.

Fig. 8. — 4144.3 D. — Mélan'sation plus forte qu'à la face ventrale. Jonction du système discocellulaire avec le système postmédian au niveau de la nervure 4.

Fig. 9. — 4144.3 V. — Ailes antérieures. Indépendance de variation des espaces 2/3 et 3/4.

Ailes postérieures. Asymétrie du mouvement des éléments noirs terminaux.

Aux deux ailes le taux de mélanisation est le même.

Fig. 10. — 4142.1 V. — Ailes antérieures. Dislocation et simplification de tous les systèmes.

Ailes postérieures. Difficulté d'attribuer au système postmédian plutôt qu'au système antémédian certains éléments épars de l'aire médiane.

PLANCHE XVI

Expérience 4150 : Incubation à 38° pendant 26 heures (avec progression préalable).
Expérience 4151 : Incubation à 38° pendant 26 heures (sans progression préalable).
Expérience 4070 : Incubation à 38° pendant 31 heures.
Expérience 4248 : Incubation à 37° pendant 30 heures et à 38° pendant 8 heures.

Fig. 1. — 4150.5 V. Progression régulière de la mélinisation affectant les principaux systèmes. On remarquera
Fig. 2. — 4150.1 V. surtout aux ailes postérieures l'augmentation et la cohésion croissante des éléments de l'aire.

Fig. 3. — 4150.3 V.
Fig. 4. — 4150.4 V. } terminale du secteur antérieur et l'envahissement de plus en plus prononcé de l'aire basilaire. Aire médiane du dernier imago rétréci à l'extrême.
Fig. 5. — 4070.2 V.

Fig. 6. — 4248.21 V. — Pâleur de toutes les plages d'écailles pigmentaires. Brouillage et contours très diffus des éléments vestigiaux des systèmes postmédians, discocellulaires et basilaires. Large développement des taches nervulaires 1, 2 et 3.

Fig. 7. — 4151.7 V.
Fig. 8. — 4151.1 V. } Ailes antérieures. Variations topographiques et morphologiques du système discocellulaire. Ailes postérieures. Aucune corrélation entre la mélanisation des systèmes postmédians, submarginaux et marginaux et la mélanisation de l'aire basilaire.
Fig. 10. — 4151.5 V.
Fig. 11. — 4151.6 V.

Fig. 9. — 4151.7 D. — Ailes antérieures. Détachement de la section de la bande postmédiane comprise entre 4 et le bord interne et fusion du système discocellulaire avec cette section.

Fig. 12. — 4070.4 V. — Ailes antérieures. Pâlissement à apparence platinée dû au contraste des plages très foncées avec des plages d'écailles à pigmentation pauvre.

PLANCHE XVII

Expérience 4070 : Incubation à 37° pendant 45 heures.
Expérience 4092 : Incubation à 38° pendant 23 h. 30 et à 39°/40° pendant 4 h. 30.
Expérience 4211 : Incubation à 38° pendant 36 heures.
Expérience 4128 : Incubation à 38° pendant 39 heures.

Fig. 1. — 4070.4 D. — Ailes antérieures. La mélanisation n'est pas proportionnelle à celle de la face ventrale (cf. planche XVI, figure 12).

Ailes postérieures. L'assombrissement général est en relation avec celui de la face opposée.

Fig. 2. — 4092.1 V. } C'est le sujet le plus mélanisant aux ailes antérieures qui l'est le moins aux ailes postérieures
Fig. 3. — 4092.2 V. } et inversement.

Fig. 4. — 4092.7 V. — Mélanisation à peu près complète. Ne subsistent que quelques îlots d'écailles optiques. C'est la région abdominale des postérieures qui se montre la plus résistante (comparer avec la face dorsale presque normale figure 6).

Fig. 5. — 4092.5 V. — Ailes antérieures. Taches discocellulaires et bande postmédiane groupées réduisant notablement la largeur de l'aire médiane.

Ailes postérieures. Réduction de surface de l'aire médiane par empiètement simultané des systèmes terminaux et basilaires.

Fig. 6. — 4092.7 D.
Fig. 7. — 4092.1 D.
Fig. 8. — 4092.2 D.
Fig. 9. — 4211.18 D.
Fig. 10. — 4211.6 D.
Fig. 11. — 4128.7 D.
Fig. 12. — 4128.15 D.

Ailes antérieures. Passage progressif du rythme vertical de la mélanisation au rythme longitudinal qui entraîne l'éclaircissement. Les deux sujets 4211 issus de chenilles provenant d'une altitude plus basse et d'un climat plus chaud que les autres représentent des formes transitoires entre les caractères mélanisants des sujets 4092 (avant la période léthale) et les caractères éclaircissants des sujets 4128 (après la période léthale).

PLANCHE XVIII

Expérience 4019 : Incubation à 38° pendant 42 h. 30.
Expérience 4018 : Incubation à 38° pendant 43 heures.
Expérience 4172 : Incubation à 39° pendant 22 heures.
Expérience 4102 : Incubation à 39° pendant 30 heures.

Fig. 1. — 4019.6 V. — Ailes antérieures. Amalgame des systèmes verticaux basilaires, discocellulaires et postmédians déterminant une forte mélanisation; mais l'aire terminale est à rythme longitudinal en palmes.

Ailes postérieures. Mélanisation de l'aire basilaire. Dissémination dans l'aire médiane des éléments externes du système antémédian et des éléments internes du système postmédian. Indépendance de variation du secteur postérieur.

Fig. 2. — 4018.2 D.
Fig. 3. — 4018.2 V.

Cas typique sur la face ventrale surtout, un côté étant fortement mélanisé, le côté opposé très éclairci; cependant le rythme longitudinal en palmes est général. Illustration typique de la fusion complète du système discocellulaire avec le système basilaire.

Fig. 4. — 4172.22 V. — Ailes antérieures. Mouvement spécial des systèmes discocellulaires et basilaires sans délimitation précise de l'un et de l'autre. Diminution progressive du système postmédian.

Ailes postérieures. Mélanisation du système antémédian entre 4 et 6. Forme spéciale de la tache anale.

Aux deux ailes tous les éléments sont entourés d'une diffluence d'écailles noires en semis très serrés.

Fig. 5. — 4019.6 D. — Ailes antérieures. Type d'éclaircissement en palmes. Système postmédian réduit à une seule tache. Rapprochement des systèmes discocellulaire et basilaire.

Ailes postérieures. Mélanisation considérable du secteur postérieur.

Fig. 6. — 4172.24 V. — Ailes antérieures. Anastomose des systèmes postmédians, submarginaux et marginaux. Élongation du système discocellulaire. Diffluence d'écailles noires en semis et taches serrés autour de tous les éléments.

Ailes postérieures. Indépendance de variation des secteurs antérieur et postérieur.

Fig. 7. — 4018.1 D. — Ailes antérieures. Anastomose des systèmes discocellulaire et basilaire. Quelques écailles optiques délimitent cependant la situation respective de chacun de ces systèmes.

Ailes postérieures. Coexistence du rythme vertical et du rythme longitudinal.

Aux deux ailes. Diffusion de tous les systèmes.

Fig. 8. — 4102.9 V. — Cas remarquable d'asymétrie d'un côté par rapport à l'autre.

Fig. 9. — 4102.9 D. — Réplique de l'asymétrie de la face ventrale Ailes antérieures. Amorce de rythme longitudinal du secteur postérieur.

Ailes postérieures. Réduction considérable de l'aire médiane au secteur antérieur.

Fig. 10. — 4102. D. — Accentuation des caractères de l'imago précédent. Sur l'aile antérieure le secteur antérieur a un rythme vertical tandis que le secteur postérieur a un rythme longitudinal.

PLANCHE XIX

Expérience 4170 : Incubation à 39° pendant 24 heures (sans progression préalable).
Expérience 4177 : Incubation à 39° pendant 24 heures (avec progression préalable).

Fig. 1. — 4170.23 V. — Ailes antérieures. Brouillage. Forte empreinte des nervures. Rapprochement du système discocellulaire de la base.

Ailes postérieures. Indépendance de variation des espaces 4/6 et 6 bord interne.

Fig. 2. — 4170.23 D. — Réplique des mouvements de la face ventrale.

Fig. 3. — 4170.4 D. — Ailes antérieures. Rythme en palmes. Persistance du système postmédian en semis d'écailles très serrés jusqu'à la nervure 2 seulement.

Ailes postérieures. Indépendance de variation des deux secteurs. Indépendance de variation des espaces 4/6 et 6 bord interne.

Fig. 4. — 4170.8 D. — Ailes antérieures. Jonction multiple du système discocellulaire avec le système postmédian.

Ailes postérieures. Même tendance de jonction à travers l'aire médiane par des semis d'écailles. Formation des « arceaux » au secteur postérieur.

Fig. 5. — 4170.15 V. — Ailes antérieures. A peine variées.

Ailes postérieures. Indépendance de variation des espaces 4/6 et 6 bord interne.

Fig. 6. — 4170.14 V. — Ailes antérieures. Position rectiligne du système postmédian. Coexistence des rythmes vertica et longitudinal.

Ailes postérieures. Disposition de semis d'écailles en « arceaux ».

Fig. 7. — 4170 5 V. — Ailes antérieures. Dislocation des systèmes basilaire, discocellulaire et postmédian, ce dernier décalé vers l'intérieur. Large région d'éclaircissement terminale. Diffluence d'écailles périnervulaires. Nervures 1, 2 et 3 fortement marquées et rejoignant la masse basilaire.

Ailes postérieures. Semis d'écailles en arceaux.

Fig. 8. — 4170.11 V. — Ailes antérieures. Même principe de variation que l'imago précédent, mais avec éclaircissement beaucoup plus prononcé.

Ailes postérieures. Semis d'écailles en arceaux.

Fig. 9. — 4170.18 V. — Ailes antérieures. Disposition internervulaire particulière des éléments vestigiaux des systèmes postmédians, submarginaux et marginaux.

Fig. 10. — 4170.6 V. — Ailes antérieures et postérieures. Même principe de variation que les imagos des figures 6 et 7. Unicité du système postmédian.

Fig. 11. — 4177.2 V. — Ailes antérieures. Sensibilité particulière de l'aire antéro-basilaire.

Ailes postérieures. Arceaux du secteur postérieur en semis trés légers.

Fig. 12. — 4177.5 V. — Ailes antérieures. Mélanisation considérable, mais les plages claires délimitent bien les principaux système de l'aile.

Ailes postérieures. Très forte mélanisation de l'aire basilaire. Indépendance des deux secteurs.

PLANCHE XX

Expérience 4177 : Incubation à 39° pendant 24 heures (avec progression préalable).
Expérience 4089 : Incubation à 39° pendant 26 heures.
Expérience 4022 : Incubation à 36° pendant 40 heures.
Expérience 4107 : Incubation à 39° pendant 27 heures.

Fig. 1. — 4177.3 V. — Ailes antérieures. Topographie imprécise des éléments basilaires, discocellulaires, postmédians et submarginaux, coexistant avec le rythme longitudinal en palmes.

Ailes postérieures. Indépendance de variation des espaces 4/6 et 6 bord interne. Arceaux en semis très fins.

Fig. 2. — 4177.3 D. — Ailes antérieures. Rythme longitudinal en palmes avec rares éléments vestigiaux du système postmédian.

Ailes postérieures. Indépendance remarquable des espaces 4/6 et 6 bord interne.

Fig. 3. — 4177.4 V. — Éclaircissement général.

Ailes antérieures. Éclaircissement exceptionnel du système basilaire. Dislocation du système discocellulaire. Disposition internervulaire particulière des éléments vestigiaux des systèmes postmédians, submarginaux et marginaux.

Le rythme en palmes est à peine esquissé.

Fig. 4. — 4177.4 D. — Ailes antérieures. Formation particulière de taches rondes entre le système postmédian et le système marginal.

Fig. 5. — 4177.7 V. — Ailes antérieures. Rythme en palmes. Dislocation du système postmédian et sa persistance particulière à son passage sur les nervures. Dislocation du système basilaire et imprécision ou absence du système discocellulaire.

Ailes postérieures. Cohésion en bandeau des éléments de l'aire terminale du secteur antérieur. Arceaux en semis inégaux au secteur postérieur.

Fig. 6. — 4177.7 D. — Réplique de variation de la face ventrale.

Fig. 7. — 4089.3 D. — Indépendance typique de variation des deux faces. La ventrale très fortement mélanisée.

Fig. 8. — 4089.3 V. — La face ventrale tend plutôt à un rythme longitudinal sans éclarcissement, tandis que la dorsale garde un rythme vertical normal sans mélanisation.

(Cf. pour les couleurs de cette série planche VIII, figure 5).

Fig. 9. — 4056.23 D. — A comparer avec sa face ventrale planche VIII, figure 6.

Fig. 10. — 4022. D. — Ailes antérieures. Amorce du rythme longitudinal.

Ailes postérieures. Déviation et obliquité des éléments postmédians.

Fig. 11. — 4107.2 D.
Fig. 12. — 4107.2 V. } Remarquable type d'indépendance de variation des deux faces et des antérieures par rapport aux postérieures. A noter également une asymétrie caractéristique sur la face dorsale, la bande médiane de l'aire postérieure gauche ayant disparu.

PLANCHE XXI

Expérience 4072 : Incubation à 39° pendant 30 heures.

Les quinze papillons de cette planche (figurés en format réduit) représentent la totalité des sujets éclos et provenant tous d'un lot de chenilles issues d'une ponte commune. Les variations de ces imagos montrent combien les périodes sensibles n'ont, chez *Chrysiridia*, aucun rapport avec une classe d'âge déterminée des chrysalides au moment où celles-ci entrent à l'étuve. Les chiffres inscrits sous chaque bête indiquent l'ancienneté des mues nymphales. Si les sujets des figures 11 et 12 ont une analogie relative, si ceux des figures 7 et 8 ont une très forte mélanisation, leurs caractères sont cependant très différents. On remarquera en particulier l'imago de la figure 14 qui atteint un taux de mélanisation extrême alors que son « jumeau » — à une minute près — est à peine différent d'un imago de la nature. (Même remarque pour les sujets des figures 5 et 6).

Le sujet de la figure 7 est représenté en couleur planche IX, figure 2.

PLANCHE XXII

Expérience 4083 : Incubation à 39° pendant 32 heures.
Expérience 4066 : Incubation à 39° pendant 33 heures.
Expérience 4107 : Incubation à 39° pendant 27 heures.
Expérience 4107 *bis* : Incubation à 39° pendant 44 h. 15 (en deux temps).
Expérience 4096 : Incubation à 39° pendant 34 heures.

Fig. 1. — 4083.8 V. — Éclaircissement général.

Ailes antérieures. La disposition des taches rappele celle des sujets 4170.

Ailes postérieures. Disparition de la bande antémédiane. Homogénéité des variations des deux ailes.

Fig. 2. — 4083.14 V. — Ailes antérieures et postérieures. Variation opposée (mélanisation générale).

Fig. 3. — 4083.12 V. — Ailes antérieures et postérieures. Variation intermédiaire.

Fig. 4. — 4066.12 V. — Indépendance de variation des deux ailes, les postérieures beaucoup moins mélanisées. Les espaces 4/6 et 6/8, bien que séparés, ont suivi le même mouvement.

Fig. 5. — 4066.5 D. — Mélanisation extrêmement forte à comparer avec l'éclaircissement de la face opposée (figurée planche XXV fig. 3).

Fig. 6. — 4066.6 V. — Analogie de variation avec 4177.5 (planche XIX fig. 12).

Fig. 7. — 4107 *bis* 5 V. — Sujet provenant du lot 4107, éclairci contrairement à toute prévision (l'augmentation d'incubation par rapport à l'expérience 4107 aurait dû accroître la mélanisation).

Fig. 8. — 4107.14 V. — Ailes antérieures. Vestige de l'aire médiane réduit au minimum. Le champ terminal entre le bord interne et la nervure 2 est le plus résistant à la mélanisation.

Ailes postérieures. Résistance du secteur postérieur à la mélanisation.

Fig. 9. — 4107.4 V. — Ailes antérieures. Élongation caractéristique des éléments du système discocellulaire.

Fig. 10. — 4096.4 V. — Ailes postérieures. Exemples d' « éléments transfuges ».

Fig. 11. — 4096.24 V. — Ailes postérieures. Les espaces 4/6 et 6 bord interne varient de façon identique.

Fig. 12. — 4096.13 V. — Aux deux ailes même processus de mélanisation chez les deux individus, sauf pour le système discocellulaire.

PLANCHE XXIII

Expérience 4092 : Incubation à 38° pendant 23 h. 30 et 39°/40° pendant 4 h. 30.

Expérience 4096 : Incubation à 39° pendant 34 heures.

Expérience 4096 *bis* : Incubation à 39° pendant 34 heures + 10 h. (avec repos intermédiaire de 4 h. à 22°).

Expérience 4031 : Incubation à 39° pendant 38 heures.

Fig. 1. — 4096.3 D. — (La face ventrale est figurée en couleur, planche X, figure 4).

Ailes antérieures. Type remarquable d'indépendance de variation des deux faces; la ventrale est en grand éclaircissement, la dorsale considérablement mélanisée. Les aires médianes sont représentées seulement par quelques plages de semis d'écailles optiques vertes.

Ailes postérieures. Indépendance de variation des secteurs antérieur et postérieur.

Fig. 2. — 4096.15 D. — (La face ventrale est figurée en couleur planche IX, figure 3).

Corrélation de variation des deux faces. Réplique de l'asymétrie dans les surfaces respectives de l'aire médiane, d'un côté par rapport à l'autre.

Fig. 3. — 4092.4 D. — Ailes postérieures. Bandeau de l'aire terminale moins égal dans sa largeur que sur la face opposée.

Fig. 3 *bis*. — 4092.4 V. — Ailes postérieures. Bandeau de l'aire terminale à largeur égale partout, arrêté net par la nervure 4 (frontière entre les deux secteurs de l'aile).

Fig. 4. — 4096.26 V. — La mélanisation des deux ailes est proportionnelle.

Fig. 5. — 4096.9 D. — Ailes antérieures. Allongement du système discocellulaire et sa fusion avec les systèmes basilaires et postmédian : retour au rythme longitudinal.

Fig. 6. — 4096.6 V. — Ailes antérieures. Réplique du mouvement de retour au rythme longitudinal.

Ailes postérieures. Nombreux exemples d'éléments transfuges.

Fig. 7. — 4031.21 V. — Ailes antérieures. Rythme longitudinal en palmes. Les anciens éléments verticaux (masses noires postmédianes et systèmes discocellulaires) subissent eux-mêmes un commencement d'allongement.

Ailes postérieures. Remarquable type d'indépendance des deux secteurs : le bandeau noir de l'aire terminale vient buter contre la nervure 4.

Fig. 8. — 4031.22 D. — Ailes antérieures. Rythme en palmes. Les vestiges du système postmédian représentés par un épaississement au passage de leur axe sur chaque nervure.

Ailes postérieures. Éclaircissement considérable. Taches subterminales du secteur postérieur réduites à des semis d'écailles extrêmement légers.

Fig. 9. — 4096 *bis* 5 D. — Même remarque que pour 4107 *bis*. 5 (planche XXII, figure 7). Sujet éclairci malgré l'augmentation d'incubation. La persistance d'éléments verticaux n'exclut pas que le faciès tende au rythme longitudinal.

PLANCHE XXIV

Expérience 4078 : Incubation à 39° pendant 31 heures.

Expérience 4105 : Incubation à 39° pendant 40 h. 40.

Fig. 1. — 4078.11 D. — Ailes antérieures. Anastomose du système discocellulaire avec le système postmédian par la nervure 4. Aux deux ailes saupoudrage d'écailles noires le long des lisières des principaux systèmes.

Fig. 2. — 4078.11 V. — Ailes antérieures. Imprécision topographique des principaux systèmes. « Brouillage » de tous les éléments.

Ailes postérieures. Allongements caractéristiques des éléments noirs subterminaux du secteur antérieur.

Fig. 3. — 4078.7 V. — Ailes postérieures. Formation curieuse de barres obliques reliant deux systèmes à travers l'aire médiane. L'asymétrie des deux côtés permet l'analyse du cheminement de ces « éléments transfuges ».

Fig. 4. — 4078.15 V. — Ailes antérieures. Brouillage des éléments. Situation normale des principaux systèmes.

Ailes postérieures. Décalement des éléments antémédians.

Fig. 5. — 4078.12 V. — Même processus général de mélanisation que chez 4096.26 (planche XXIII, figure 4).

Fig. 6. — 4078.10 V. — Ailes postérieures. Débordement dans l'aire médiane des taches des espaces 4 à 6. Réduction superficielle de l'aire marginale vert d'eau.

Fig. 7. — 4078.3 V. — Ailes postérieures. Type en avance sur l'expérience comportant une incubation d'une heure supplémentaire. Mélanisation intense de l'aire basilaire, mais la netteté de localisation des principaux éléments noirs est en opposition avec le brouillage de l'aile antérieure.

Fig. 8. — 4105.22 V.
Fig. 9. — 4105.24 V.
Fig. 10. — 4105.26 V.
Fig. 11. — 4105.28 V.
} Diversité considérable des variations de ces quatre imagos. Les ailes postérieures des 4105.24 (fig. 9) montrent la résistance caractéristique à la mélanisation de l'espace 3/4.

PLANCHE XXV

Expérience 4086 : Incubation à 40° pendant 36 heures.
Expérience 4033 et 4069 : Chaleur fluctuante entre 34° et 41°.
Expérience 4066 : Incubation à 39° pendant 33 heures.
Expérience 4117 : Incubation à 39° pendant 39 h. 40.
Expérience 4112 : Incubation à 40° pendant 12 heures.
Expérience 4113 : Incubation à 40° pendant 16 heures.

Les chiffres accompagnant les figures indiquent l'ancienneté des mues nymphales.

Fig. 1. — 4086.21 V.
Fig. 2. — 4033.2 V.
Fig. 3. — 4066.5 V.
Fig. 4. — 4069.2 V.
Fig. 5. — 4117.11 V.
Fig. 6. — 4086.22 V.
} A ce revêtement caractéristique des ailes antérieures (rythme longitudinal poussé à l'extrême avec empreinte noire du trajet des nervures) correspond presque toujours une atrophie plus ou moins prononcée des ailes postérieures. Il semble que le « taux » d'atrophie soit proportionnel au degré d'élimination du rythme vertical aux ailes antérieures.
Ce phénomène n'est pas en relation avec un mode expérimental particulier (durée ou température), mais ne s'est cependant jamais présenté à la suite d'incubations inférieures à 39°. Il n'est pas non plus sous la dépendance d'une classe d'âge déterminée des chrysalides.

Fig. 7. — 4112.9 V. — Type de mélanisation à rapprocher de 4113.11 (fig. 9).

Fig. 8. — 4113.3 V. — Indépendance de variation des deux ailes à opposer au principe de variation inverse du 4124.11 (planche XXI fig. 12).

Fig. 9. — 4113.11 V. — Ailes postérieures. Brouillage diffus. Indépendance de variation du secteur antérieur et postérieur dans le système basilaire seulement.

PLANCHE XXVI

Expérience 4064 : Incubation à 40° pendant 21 heures.
Expérience 4103 : Incubation à 40° pendant 28 heures.
Expérience 4136 et 4134 : Incubation à 40° pendant 32 h./32 h. 30.
Expérience 4060 : Chaleur fluctuante avec maximum de 43°.
Expérience 4000 : Incubation à 40° pendant 45 heures.

Fig. 1. — *Chrysiridia madagascariensis*, face ventrale (ex natura) à systèmes très divisés.
Fig. 2. — *Chrysiridia Cresus* (Afrique), face ventrale (ex natura). Se rapprochant de la forme malgache.
Fig. 3. — *Chrysiridia Cresus*, face ventrale (ex natura) forme normale.

Fig. 4. — 4103.7 V.
Fig. 5. — 4136.*f* V.
Fig. 6. — 4134.7 V.
Fig. 7. — 4134.13 V.
} Formes expérimentales intermédiaires entre *Chrysiridia madagascariensis* et *Chrysiridia Cresus*.

Fig. 8. — *Chrysiridia Cresus*, face dorsale (ex natura) montrant l'obliquité des éléments aux ailes postérieures.
Fig. 9. — 4064 V. — Ailes postérieures. Forme spéciale des éléments subterminaux.
Fig. 10. — 4060.22 D. — Mélanisation à peu près totale des deux faces. Individu à rapprocher de « l'Urania noire » 4168.23.

Fig. 11. — 4000.23 V.
Fig. 12. — 4000.20 D.
Fig. 13. — 4000.20 V.

Une mélanisation totale des deux faces correspond toujours à une atonie telle qu'éclosion et extension sont impossibles. Les antennes sont toujours atrophiées (figures 12 et 13 : type d'avortons extraits de leur chrysalide).
La même expérience peut déterminer la variation diamétralement opposée : éclaircissement en palmes, mais l'extension reste défectueuse. Antennes normales (figure 11).

PLANCHE XXVII

Expérience 4131 : Incubation à 40° pendant 38 heures.
Expérience 4059 : Incubation à 40° pendant 33 h. 30.
Expérience 4125 : Incubation à 40° pendant 43 heures.
Expérience 4123 : Incubation à 40° pendant 42 heures.
Expérience 4106 : Incubation à 40° pendant 37 heures.

Fig. 1. — 4131.23 V. — Ailes antérieures. Le rythme vertical est encore représenté par la masse vestigiale du système postmédian. Le rythme longitudinal est bien figuré dans le quart distal de l'aile par les éclaircissements en palmes.

Ailes postérieures. Résistance des nervures et de l'espace 3/4 à la mélanisation.

Fig. 2. — 4131.21 D. — Ailes antérieures. Éclaircissement extrême en palmes, mais le fond vert est finement parsemé d'écailles noires. Bosse du système discocellulaire collée au système basilaire.

Ailes postérieures. Curieux exemple d'indépendance de variation des espaces 4/6, 6 bord interne, car l'espace 4/6 du secteur antérieur a suivi le même processus de mélanisation que l'ensemble du secteur postérieur.

Fig. 3. — 4059.14 V.
Fig. 4. — 4059.11 V.
Fig. 5. — 4059. 1 V.
Faciès très différent de ces trois imagos : le sujet de la figure 4 est une forme transitoire entre les deux autres. On remarquera surtout chez celui de la figure 5 l'opposition entre les éléments des deux secteurs de l'aile antérieure, ceux du secteur antérieur nets et à contours précis, ceux du secteur postérieur à plages moins nettes et dont les éléments sont entourés d'une large diffusion d'écailles.

Fig. 6. — 4059.1 D. — Rythme longitudinal en palmes avec persistance d'éléments verticaux (à comparer avec la face opposée, figure précédente).

Fig. 7. — 4125.20 V. — Mélanisation extrême. Les zones de résistance ne sont pas les mêmes aux deux ailes.

Fig. 8. — 4059.7 V. — Ailes postérieures. Cheminement des éléments antémédians dans les espaces 4 à 6. Forme en arceau des semis d'écailles de l'espace 2/3. Résistance de l'espace voisin à la mélanisation.

Fig. 9. — 4123.25 V. — Mélanisation intense. Asymétrie des ailes postérieures.

Fig. 10. — 4106.18 D. — Cas exceptionnel d'ailes antérieures en éclaircissement tandis que les postérieures sont intensément mélanisées.

Fig. 11. — 4106.20 V. Ailes antérieures. Mélanisation intense. Aire terminale en palmes. Rythme longitudinal.

Ailes postérieures. Indépendance de variation de l'espace bord abdominal 3. Persistance d'écailles claires sur toutes les nervures.

Fig. 12. — 4106.18 V. — (à opposer à la face dorsale fig. 10). Indépendance de variation des deux faces. Même indépendance de variation de l'espace bord abdominal 3 que chez l'imago de la figure 11.

PLANCHE XXVIII

Expérience 4106 : Incubation à 40° pendant 37 heures.
Expérience 4186 : Chaleur fluctuante entre 27° et 41°5.
Expérience 4060 : Chaleur fluctuante avec maximum de 43°.
Expérience 4060 *bis* : Chaleur fluctuante avec maximum de 44°.
Expérience 4175 : Chaleur fluctuante avec chutes thermiques brutales.
Expérience 4072 : Incubation à 39° pendant 30 heures.

Fig. 1. — 4106.19 D. — Ailes antérieures. Système postmédian en courbure concave. Son rapprochement du système discocellulaire lui-même accolé au système basilaire.

Ailes postérieures. Mêmes principes de variation que chez l'imago de la figure 2 planche XXVII, mais disposition en arceau des éléments du secteur postérieur.

Fig. 2. — 4106.19 V. — Analogie remarquable avec l'imago de la figure 1, planche XXVII. Mais très forte mélanisation à l'aire basilaire et cheminement dans l'aire médiane des éléments antémédians (éléments transfuges).

Fig. 3. — 4186.21 D. — Mêmes principes de variations que pour l'imago de la figure 2, planche XXVII.

Fig. 4. — 4186.21 V. — Ailes postérieures. Expansion dans l'aire médiane des éléments antémédians. Résistance de l'espace 3/4 et des nervures.

Fig. 5. — 4175.16 V. — Type d'extension vicieux des ailes antérieures.

Fig. 6. — 4072.11 D. — Cf. face ventrale planche IX, figure 2. Indépendance de variation des deux faces.

Fig. 7. — 4060.11 V. — Ailes postérieures. Asymétrie dans la mélanisation des secteurs postérieurs.

Fig. 8. — 4060.11 D. — Ailes antérieures. Rythme longitudinal sans éclaircissement.

Ailes postérieures. Réplique de l'asymétrie de la face ventrale.

Fig. 9. — 4060 *bis*. 26 V. — Ailes antérieures. Brouillage. Coexistence des rythmes longitudinal et vertical.

Ailes postérieures. Éclaircissement et largeur considérable de l'aire médiane.

Fig. 10. — 4060 *bis* V. — Ailes antérieures. Éclaircissement. Le rythme longitudinal est à peine discernable.

Ailes postérieures. Indépendance de mélanisation des systèmes de l'aire terminale et basilaire.

Fig. 11. — 4060.25 V. — Ailes antérieures. La disposition des éléments rapproche cet imago de celui de la figure 3, planche XX.

Fig. 12. — 4060.25 D. — Ailes antérieures. Indépendance de la face dorsale. Asymétrie.

Ailes postérieures. Similitude de variation des deux faces.

PLANCHE XXIX

Expérience 4081 et 4109 : Chaleur fluctuante avec chutes thermiques brusques.

Expérience 4182 : Fluctuation brusque entre 29° et 41°5 suivie d'une incubation à 39° pendant 22 heures.

Expérience 4058 : « Coups de chaleur » avec plafond à 45°5 pendant 2 heures.

Expérience 4188 : Chaleur fluctuante entre 30° et 40°.

Fig. 1. — 4081.13 V. — *Cendrage généralisé.*
Ailes antérieures. Coexistence des rythmes vertical et longitudinal.
Ailes postérieures. Pâlissement des éléments terminaux du secteur postérieur.

Fig. 2. — 4081.13 D. — *Cendrage généralisé.*
Ailes antérieures. Éclaircissement en palmes. Absence du système discocellulaire.
Ailes postérieures. Réplique des pâlissements de la face ventrale.

Fig. 3. — 4081.6 V. }
Fig. 4. — 4081.6 D. } Même phénomène de cendrage.

Fig. 5. — 4081.15 V. — Ailes antérieures. Coexistence des deux rythmes.
Ailes postérieures. Cendrage généralisé et pâlissements.

Fig. 6. — 4109.13 V. — A comparer avec l'imago de la planche XXX, figure 5.

Fig. 7. — 4182.22 V. — Exagération du phénomène de *cendrage* et des troubles affectant le revêtement écailleux.

Fig. 8. — 4058.5 V. — Ailes postérieures. Asymétrie intéressante pour l'étude de la formation du bandeau terminal au secteur antérieur.

Fig. 9. — 4058.4 V. — Ailes postérieures. Même asymétrie : à gauche le bandeau vient buter contre la nervure 4, à droite ce sont les éléments du secteur postérieur qui viennent rencontrer ceux du secteur antérieur.

Fig. 10. — 4188.7 V. }
Fig. 11. — 4188.9 V. } Variation en sens inverse. Mélanisation du premier imago, éclaircissement du deuxième; ce dernier montrant une réduction caractéristique de l'aile postérieure.

PLANCHE XXX

Expérience 4180 : Chaleur fluctuante entre 27° et 39°.

Expérience 4180 *bis* : Même influence avec incubation supplémentaire à 39° pendant 10 heures.

Expérience 4175 : Chaleur fluctuante avec chutes thermiques brutales.

Expérience 4153 : Chaleur fluctuante de 34° à 41°.

Expérience 4190 : Chaleur fluctuante de 34°5 à 41°5.

Fig. 1. — 4180 *bis* 27 V. — Cendrage et pertes d'écailles (à comparer avec les imagos non cendrés de la planche VI).

Fig. 2. — 4180.6 D. — Éclaircissement de très grande envergure. (Cf. faces ventrales des imagos du même groupe, planche VI, figures 3 et 5).

Fig. 3. — 4190.21 V. — A comparer avec les imagos 4153 fig. 11 et 12. Ici il n'y a pas de diffluence d'écailles.

Fig. 4. — 4175.9 V. } Imagos du 1° lot (22 heures d'incubation).
Fig. 5. — 4175.25 V. } Variations opposées (mélanisation chez l'un, éclaircissement chez l'autre). Pas de cendrage.

Fig. 6. — 4175.14 V. — Imago du 2e lot (30 heures d'incubation). Taux de variation plus élevé. Pas de cendrage.

Fig. 7. — 4175.15 V. — Imago du 3e lot (33 heures d'incubation). Taux de variation aussi élevé que le lot précédent. Pas de cendrage.

Fig. 8. — 4175.24 V. }
Fig. 9. — 4175.20 V. } Imagos du 4e lot (48 heures d'incubation). L'imago de la figure 8 (très voisin de4109.13, figure 6, planche XXIX) ne présente qu'un commencement de cendrage. Celui de la figure 9 montre un cendrage généralisé.

Fig. 10. — 4153.26 V. }
Fig. 11. — 4153.24 V. }
Fig. 12. — 4153.22 V. } Accentuation progressive de la diffluence des écailles autour des nervures et des principaux secteurs aux ailes postérieures surtout.

PLANCHE XXXI

Expérience 4187 : Chaleur fluctuante entre 30° et 40°.
Expérience 4016 et 3360 : « Coups de chaleur » multiples.
Expérience 1014 : Froid fluctuant (minimum — 9°).
Expérience 1012 : Froid fluctuant (minimum — 13°5).
Expérience 115 : Froid constant à + 4° pendant 104 heures.
Expérience 1009 : Froid fluctuant (minimum — 11°).
Expérience 1812 : Froid fluctuant (minimum — 5°) en deux temps.
Expérience 4124 : Alternance de froid (12 heures) et de chaleur (37 h. 30).
Expérience 4139 : Alternance de froid (24 heures) et de chaleur (35 heures).
Expérience 4044 : Alternance de froid (65 heures) et de chaleur (25 heures).

Fig. 1. — 4187.14 V. — Ailes antérieures. Décalement distal exceptionnel du système postmédian. Énorme surface médiane.

Fig. 2. — 4187.23 V. — Ailes postérieures. Expansion remarquable des éléments noirs distaux du secteur antérieur. (Trouble typique d'extension d'une aile. Cf. chapitre des éclosions « pathologiques » page 31).

Fig. 3. — 4044.21 D. — Ailes antérieures. Part de la chaleur. Amorce du rythme longitudinal en palmes.
Ailes postérieures. Part du froid. Tendance de quelques éléments à l'obliquité.

Fig. 4. — 1014.2 D. — Ailes antérieures. Grisaille typique (perte d'écailles) dans la moitié distale de l'aile (influence du froid).
Ailes postérieures. Aucune perte d'écailles.

Fig. 5. — 1012 *a*. — Ailes antérieures. Encombrement caractéristique de l'aire médiane du secteur postérieur par de petits groupes d'écailles noires (influence du froid).

Fig. 6. — 115.21 V. — Le seul individu traité au froid et dont la face ventrale ait montré quelque sensibilité. Son faciès général rappelle l'imago de la figure 10, planche XIX.

Fig. 7. — 4016.8 D. — A comparer avec sa face ventrale figurée en couleur planche XI, fig. 3.

Fig. 8. — 1009 *b* D. — (Ex chrysalide traitée jeune). Amorce du rythme longitudinal. Encombrement de l'aire médiane par des îlots d'écailles noires.

Fig. 9. — 1812.4 D. — (Ex chenille à métamorphose relativement lointaine). Éclaircissement à rythmes longitudinal et vertical coexistant.

Fig. 10. — 1812.8 D. — (Ex chenille à métamorphose imminente). Le rythme longitudinal est beaucoup plus accusé.

Fig. 11. — 3360.7 D. — A comparer avec la face ventrale planche XI, fig. 2.

Fig. 12. — 4124.11 V. — Principe de variation inverse de celui de l'imago figuré planche XXV, fig. 8.

Fig. 13. — 4124.17 D.
Fig. 14. — 4124.14 D.
Fig. 15. — 4139.21 D.
} Ces trois imagos, en dehors des caractères particuliers à chacun d'eux permettent, par leurs caractères généraux de mélanisation et de simplification, un certain rapprochement avec l'*Alcides Aurora* de Nouvelle-Guinée.

Fig. 16. — *Alcides Aurora*, face dorsale.

PLANCHE XXXII

Expérience 4080 : Froid constant (20 heures à + 1°) suivi de chaleur fluctuante pendant 48 h. 30 (maximum 39°5).
Expérience 4042 : Froid et chaleur fluctuants (minimum + 3°, maximum + 37°).
Expérience 4043 : Alternance de froid (20 h.) et de chaleur (52 h. 30).
Expérience 4044 : Alternance de froid (65 h.) et de chaleur (35 h.).
Expérience 4071 : Alternance de froid (99 h.) et de chaleur (24 h.) avec transition de + 4° à + 38° en 20 heures.
Expérience 1133 : Froid fluctuant (minimum — 10°).
Expérience 3800 : Froid et chaleur fluctuants (minimum — 10°, maximum + 40°).
Expérience 70 : Froid constant à + 4° pendant 96 heures.
Expérience 1010 : Froid fluctuant (minimum — 13°).

Fig. 1. — 4080.17 V. — A comparer avec sa face dorsale, planche XI, fig. 4.

Fig. 2. — 4042.18 V. — Ailes postérieures. Soudure des éléments noirs postmédians du secteur postérieur (influence du froid).

Fig. 3. — 4043.5 V. — Ailes antérieures. Mélanisation et terminaison en palmes (influence de la chaleur).
Ailes postérieures. Moindre sensibilité de l'espace 3/4 aux troubles d'écailles (influence de la chaleur). Tendance à l'obliquité de certains éléments du secteur antérieur (influence du froid).

Fig. 4. — 4044.18 V. — Ailes antérieures. Zones de pâlissement bi-latérales symétriques.

Fig. 5. — 4080.22 D. — Les caractères généraux se rapprochent aussi de ceux d'*Alcides Aurora*.

A comparer avec sa face ventrale, planche IX, fig. 5.

Fig. 6. — 1133.5 D. — Ailes antérieures. Pâlissement en grisaille par perte d'écailles (caractère spécifique du froid).

Fig. 7. — 3800.27 D. — Synthèse des caractères déterminés par le froid et de ceux déterminés par la chaleur (comparer avec sa face ventrale, planche XI, fig. 6).

Fig. 8. — 70 D. — Ailes antérieures. Décoloration bilatérale et symétrique des régions apicales. Epaississement des éléments noirs. Discocellulaire réduite à un élément unique et sa jonction au système postmédian.

Fig. 9. — 4071.13 V. — Ailes antérieures. Résistance du secteur postérieur à la mélanisation. Pâlissements platinés.

Ailes postérieures. Équidistance des éléments noirs du secteur antérieur. Aire médiane encombrée par ces éléments. Tendance des éléments de l'espace 2/3 à se disposer en arceaux. Résistance de l'espace 3/4.

Fig. 10. — 4071.8 D. — Type remarquable de rythme longitudinal en palmes.

Fig. 11. — *Nyctalemon* (Nouvelle-Guinée), face dorsale.

A rapprocher du croquis figure 54

Fig. 12. — 1010. D. — Individu nain, mais bien conformé. Ce nanisme est la conséquence de chocs subis par la chenille dont l'évolution se trouve ainsi hâtée.

PLANCHE XXXIII

Variations de *Chrysiridia madagascariensis* trouvées dans la nature (ex collection Lord Rothschild).

Fig. 1,2 et 3. (face dorsale). — Éclaircissement longitudinal en palmes. Système discocellulaire unifié et réduit mais jamais accolé à la masse basilaire. Système postmédian maintenu par quelques taches près du bord costal. Analogie avec 4204.8, planche XV, fig. 1. Pas d'éclaircissement total comme chez l'imago de la planche V, fig. 5.

Fig. 1 *bis*, 2 *bis*, 3 *bis* (face ventrale des précédents).

Ailes antérieures. Diminution numérique des éléments des systèmes principaux. Forte empreinte des nervures 2 et 3. Disposition des taches noires du secteur antérieur rappelant celle du 4177. 4 planche XX, fig. 3.

Ailes postérieures. Disparition presque complète de la bande antémédiane. Disposition longitudinale des éléments subterminaux.

Fig. 4 (face dorsale). — Ailes antérieures. Amorce d'éclaircissement en palmes, mais prédominence absolue du rythme vertical.

Ailes postérieures. Rythme longitudinal absolu sans éclaircissement.

Fig. 4 *bis* (face ventrale du précédent). — Prédominence absolue du rythme longitudinal avec coexistence de mélanisation et d'éclaircissement. Éléments transfuges. Pureté de l'aire basilaire des postérieures.

On remarquera, en plus de l'asymétrie de cet individu, sa double indépendance de variation :

a. face dorsale. L'aile antérieure la plus éclaircie correspond à l'aile postérieure la moins éclaircie et inversement.

b. face ventrale. Rythme longitudinal en contradiction avec le rythme vertical de la face opposée.

Fig. 5 (dorsale) et 5 *bis* (ventrale). — Mélanisation maxima qui n'envahit aucun champ en totalité. Analogie de l'aile postérieure (face ventrale) avec celle de 4096.4, planche XXII, fig. 10.

Fig. 6 et 6 *bis*. — Type de taches en losange jamais obtenu par nos expériences. La division des systèmes et le déplacement à peu près équidistant de leurs multiples éléments détruisant l'autonomie primitive des champs médians rapprochent cette aberration malgache de l'espèce africaine.

Ailes postérieures. Face dorsale (6 *bis*). Obliquité de certains éléments postmédians à comparer avec ceux de l'espèce africaine, planche XXVI, fig. 8.

Fig. 7. — La teinte réelle des plages d'écailles pigmentaires et brun grisâtre. L'examen microscopique a révélé que toutes les écailles de ces plages — et sur les deux faces — ont subi une torsion sur elle-même autour de leur axe longitudinal (ce phénomène, chez nos aberrations, ne s'est produit que régionalement).

Fig. 8 (dorsale) et 8 *bis* (ventrale). — Indépendance de variations des deux faces, la ventrale rappelant les sujets figurés planche XXV, fig. 7 et 9.

Fig. 9 (face ventrale). — Étrange phénomène tératologique jamais observé chez nos aberrations : l'impression qu'un enduit translucide recouvre les dessins habituels est due à une couche d'écailles transparentes, couche supplémentaire ayant poussé au-dessus de la première couche normale.

Fig. 9 *bis* (face dorsale du précédent). — Le même phénomène n'intéresse qu'une petite région du bord costal et quelques nervures de l'aile antérieure seulement.

Fig. 10 (face dorsale). — Ailes antérieures. Petites taches surnuméraires signalées chez les imagos issus d'expérience de froid.

Ailes postérieures. Multiples petites taches noires en pleine aire médiane comme celles provoquées aussi par le froid.

Fig. 10 *bis*. — Ailes postérieures. Division plus ou moins fine de l'ensemble des systèmes noirs rapprochant cette forme malgache de l'espèce africaine (à comparer avec nos imagos 4136 et 4134).

PLANCHE XXXIV

Fig. 1. — Espacement anormal des rangées d'écailles entraînant le découvrement du quart proximal, ordinairement caché par le quart distal des éléments de la rangée suivante, et provoquant une brillance remarquable (× 30).
Fig. 2. — Déformation en « gouttière » des écailles couvrantes pigmentaires par relèvement de leurs bords longitudinaux. On remarquera que les écailles de couleurs optiques toutes proches ne participent pas à ce mouvement de torsion (× 40).
Fig. 3. — Disposition des écailles en tourbillon autour d'un centre en « épi ». Beaucoup d'entre elles sont donc en polarité absolument inverse de l'orientation normale (× 30).
Fig. 4. — La rangée supérieure montre des types de nanisme et de variations de forme et de structure très accentuées. Elles sont trop éloignées du type primitif normal pour que l'on sache à quel groupe les rattacher. La rangée inférieure montre, de gauche à droite, une écaille pigmentaire de deuxième couche, une écaille pigmentaire de première couche (couvrante), une écaille de couleurs optiques de première couche (couvrante).
Fig. 5. — La rangée supérieure montre les déformations les plus courantes des écailles couvrantes pigmentaires (amincissement distal, étranglement, torsion de l'écaille sur elle-même, etc). La rangée du milieu présente deux cas d'extrême gigantisme, de part et d'autre d'une écaille normale (× 65).
En bas, l'écaille isolée est un cas de déformation et d'intense pigmentation.
Fig. 6. — La rangée du bas montre des types d'écailles normales. De gauche à droite : une écaille de couleurs optiques de première couche et le type d'écaille pigmentaire de deuxième couche qui l'accompagne, deux écailles longues pigmentaires de première couche et le type d'écaille pigmentaire de deuxième couche qui les accompagne, l'avant-dernière est le type d'écaille pigmentaire de troisième couche, la dernière est l'écaille surnuméraire extralinéaire (× 65).
Fig. 7. — Écailles proliférantes. Le développement des feuillets s'est effectué dans des directions souvent diamétralement opposées, ce qui amène ces écailles, les unes à s'« allumer », tandis que les autres s' « éteignent » et inversement selon l'incidence ou l'orientation imprimée à l'aile (× 80).
Fig. 8 et 9. — Écailles à zones vides formant séparation entre un plan à structure normale et un plan à structure inversée. Sur la figure 9 ce sont les deux sections latérales qui sont inversées (coloration bleue ventrale).
Fig. 10. — Zones miroitantes créées, dans les espaces internervulaires de l'aire terminale, de l'aile antérieure, par des groupes d'écailles proliférantes (4203.4, face dorsale).

PLANCHE XXXV

Les écailles de cette planche sont grossies 360 fois, sauf la fig. 12, grossie 120 fois.
Fig, 1. — Écaille couvrante de couleurs optiques (normale).
Fig. 2. — (Préparation 121). Diminution du nombre des trabécules dans la partie proximale. Augmentation du nombre des stries. Élargissement de la tige. Amorce de prolongements terminaux à l'extrémité distale.
Fig. 3. — (Préparation 82) Ondulations multiples s'irradiant de la région médiane vers les bords (troubles de croissance de la lamelle supérieure).
Fig. 4, 5 et 6. — (Préparations 34, 66 et 91). Modifications dans le parallélisme des stries longitudinales. Zones claires dues au manque de trabécules (fig. 4). Déchirure de la lamelle supérieure (fig. 6).
Fig. 7 et 8. — (Préparations 69 et 104). Déformations considérables. Zones de destruction de la chitine coexistant quelquefois avec un commencement de pigmentation.
Fig. 9. — (Préparation 37). Début de pigmentation dans une écaille à forme presque normale.
Fig. 10. — (Préparation 112). Augmentation de largeur. Évasement distal. Séparations. On a figuré sur l'écaille les emplacements les plus habituels de ces « perforations ».
Fig. 11. — (Préparation 109). Présence de trois prolongements terminaux et d'une légère pigmentation dans la moitié distale.
Fig. 12. — (Préparation 39). L'écaille de droite est un type normal de troisième couche. L'écaille du milieu est un type remarquable de gigantisme avec repli sur elle-même de la lamelle supérieure. L'écaille de gauche est un type de nanisme avec un trouble caractéristique de forte dépigmentation du tiers proximal.
Fig. 13. — (Préparation 48). Troubles affectant les trabécules qui ne se trouvent plus dans l'axe des stries longitudinales. Absence tota'e de trabécules dans certaines régions de la moitié proximale.
Fig. 14. — (Préparation 117 Les trabécules ont conservé un alignement suivant l'axe des stries longitudinales mais ont acquis une position oblique et non plus verticale comme dans les écailles saines.

PLANCHE XXXVI

Fig. 1. — Type d'écaille normale (écaille couvrante).
Fig. 2 à 10. — Types caractéristiques d'écailles à multiples proliférations (écailles couvrantes).

TABLE DES MATIÈRES

Pages

PRÉFACE ET PLAN DU MÉMOIRE 5

Historique 9

Chapitre premier. — Éthologie 12
a. Conditions d'existence et zones d'habitat 12
b. Migrations collectives 12
c. Support nourricier 13

Chapitre II. — Ontogénèse 15

Chapitre III. — Travaux de Morphologie expérimentale 19
a. Raisons et but de ces travaux 19
b. Matériel et méthodes de travail 20
d. Classement des expériences thermiques 23

Chapitre IV. — Remarques générales sur les traitements par le froid et la chaleur 25
a. Influence ou inefficacité des traitements à certains stades : 1° chenilles adultes. 2° chenilles au stade prénymphal 25
b. Influence des températures sur la métamorphose 26
c. Résistance vitale des sujets traités (chrysalides) 28
d. Influence des températures sur la durée de la période nymphale 29
e. Conséquence des traitements thermiques sur l'éclosion 30

Chapitre V. — Représentation schématique des systèmes de dessins chez *Chrysiridia madagascariensis* .. 33

Chapitre VI. — Aperçu d'ensemble des variations obtenues 35

Chapitre VII. — Exposé des variations obtenues expérimentalement 40
a. Expériences à température constante 40
1. Chaleur modérée 40
2. Chaleur intense 63
b. Expériences à température fluctuante, et conclusions particulières à chaque expérience ou chaque groupe d'expériences 138
c. Coups de chaleur 171
d. Expériences de froid 178
1. Température constante 179
2. Températures fluctuantes 186
e. Expériences de chaleur et de froid combinés 196

Chapitre VIII. — Étude des écailles de *Chrysiridia* 212
Écailles normales 212
Anomalie de forme et de structure 213
Résumé et conclusions générales 224
A. Analogie ou contradiction entre nos observations et celles des prédécesseurs 225

Pages

B. Potentiel de variabilité 226
C. Influence des altitudes différentes sur le pouvoir de résistance et l'aptitude de variabilité 226
D. Régularité d'apparition de certaines formes aberrantes bien distinctes 226
E. Caractères aberrants généraux 227
F. Indépendance des variations des faces ventrales et dorsales 228
G. Divergence des variations entre les ailes antérieures et postérieures 228
H. Décoloration 229
I. Déformation des ailes 229
J. Mélanisme et vigueur du matériel 229
K. Variations qui apparaissent à un moment donné au cours de la période nymphale des sujets en expérience pour s'effacer ensuite si l'expérience se prolonge 230
L. Caractères aberrants particuliers 231
M. Fixité de certains caractères 232
N. Périodes sensibles 232
O. Étude comparée des Chrysiridia aberrantes trouvées dans la nature avec celles obtenues expérimentalement 234
1. Analogies 234
2. Divergences 235
P. Hypothèse d'ordre phylogénique 236

Répertoire général des expériences par ordre numérique 239
Index des ouvrages consultés 241
Explication des planches 245

Imprimé en France
TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT ET Cie. — MESNIL (EURE) — 1940.

ERRATA

Page 83, fig. 13.

au lieu de : 4092. 4 D
lire : 4092. 4 V

Page 97.

au lieu de : fig. 57, 57^{1}, 57^{2}, 57^{3}.
lire : fig. 22, 22*a*, 22*b*, 22*c*.

Page 185.

au lieu de : + 7°.
lire : + 17°.

Page 223, note 1.

au lieu de : térothèques.
lire : ptérothèques

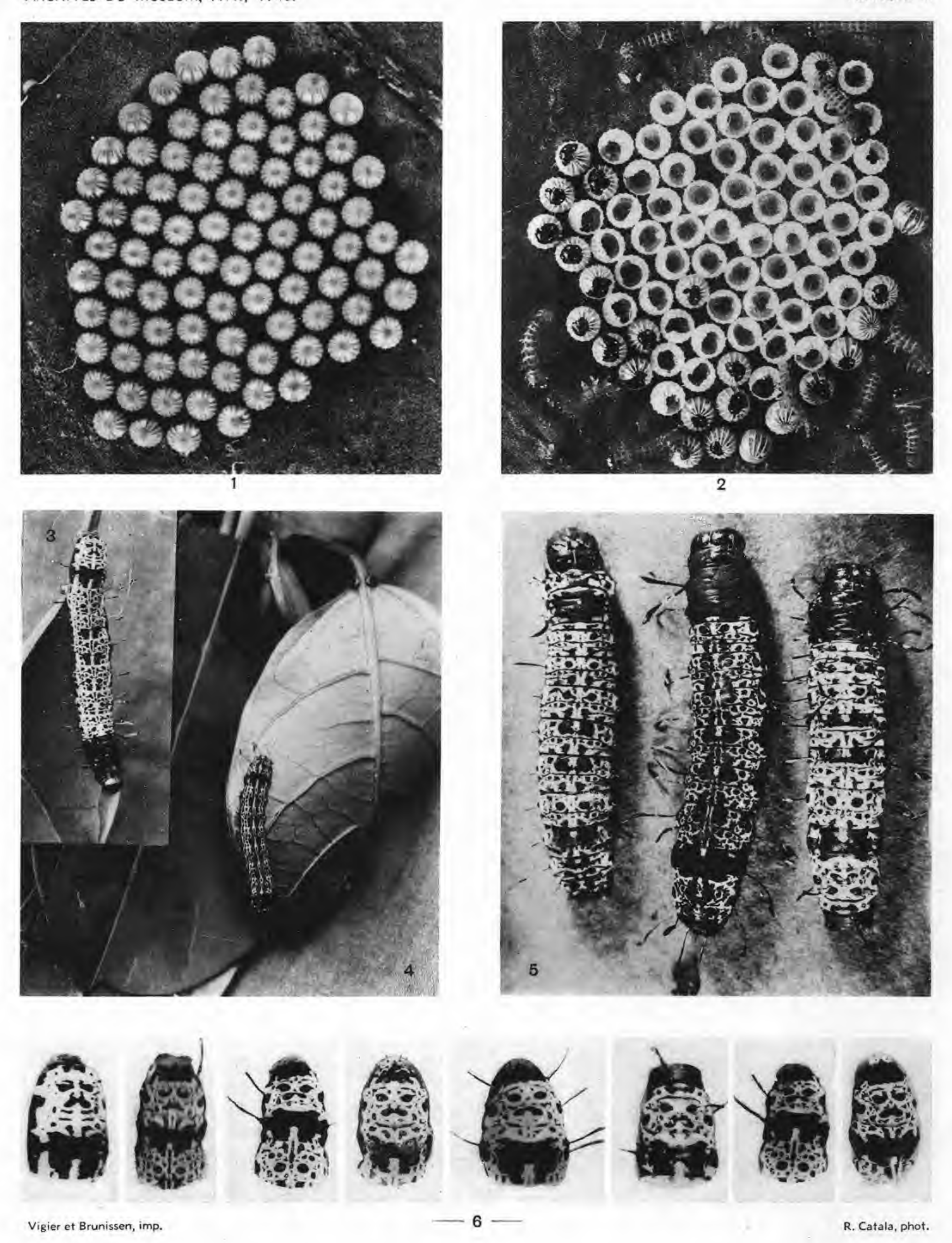


Aspects de la forêt primitive du versant Est de Madagascar

.... où se reproduit Chrysiridia madagascariensis.

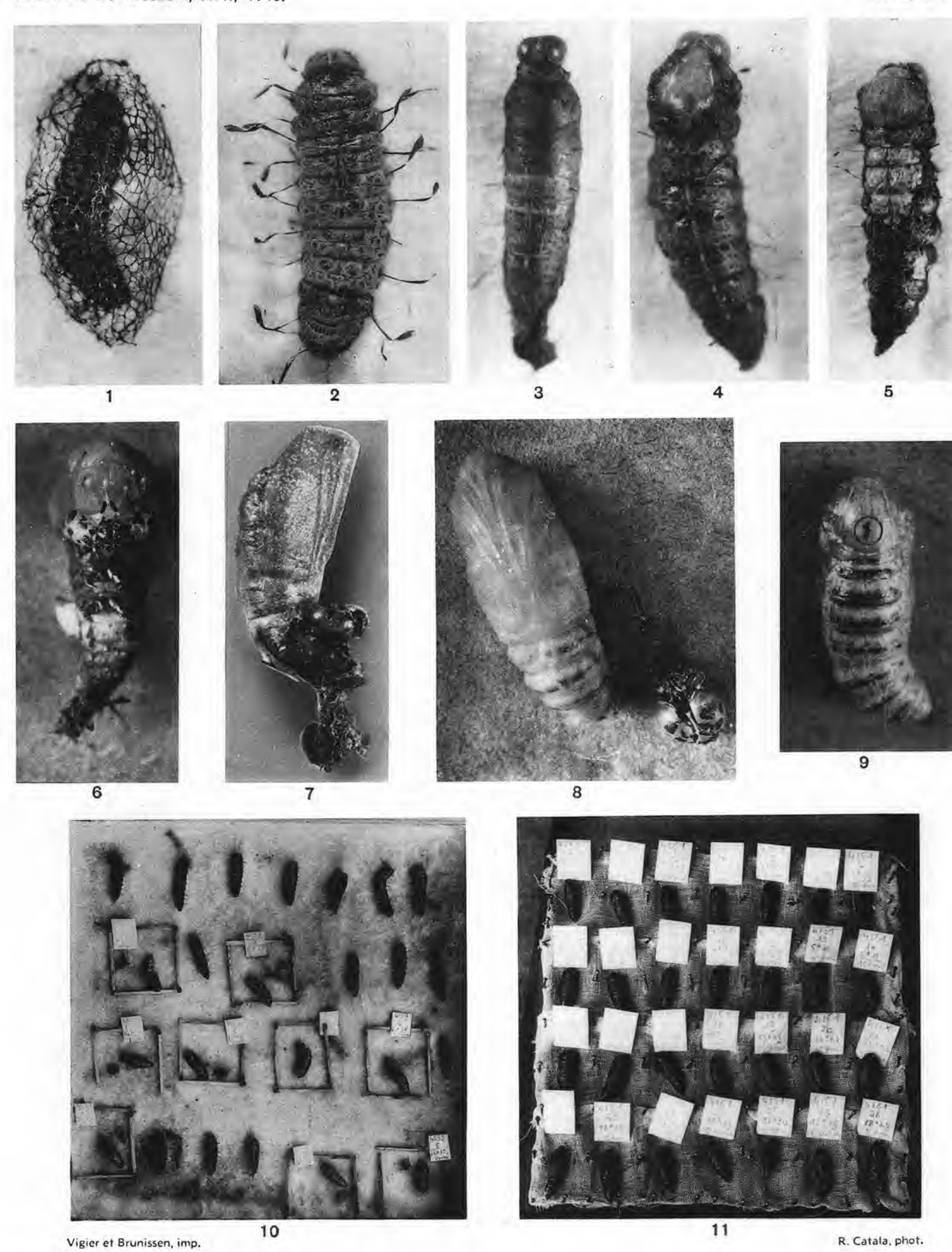
Vigier et Brunissen, imp. R. Catala, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



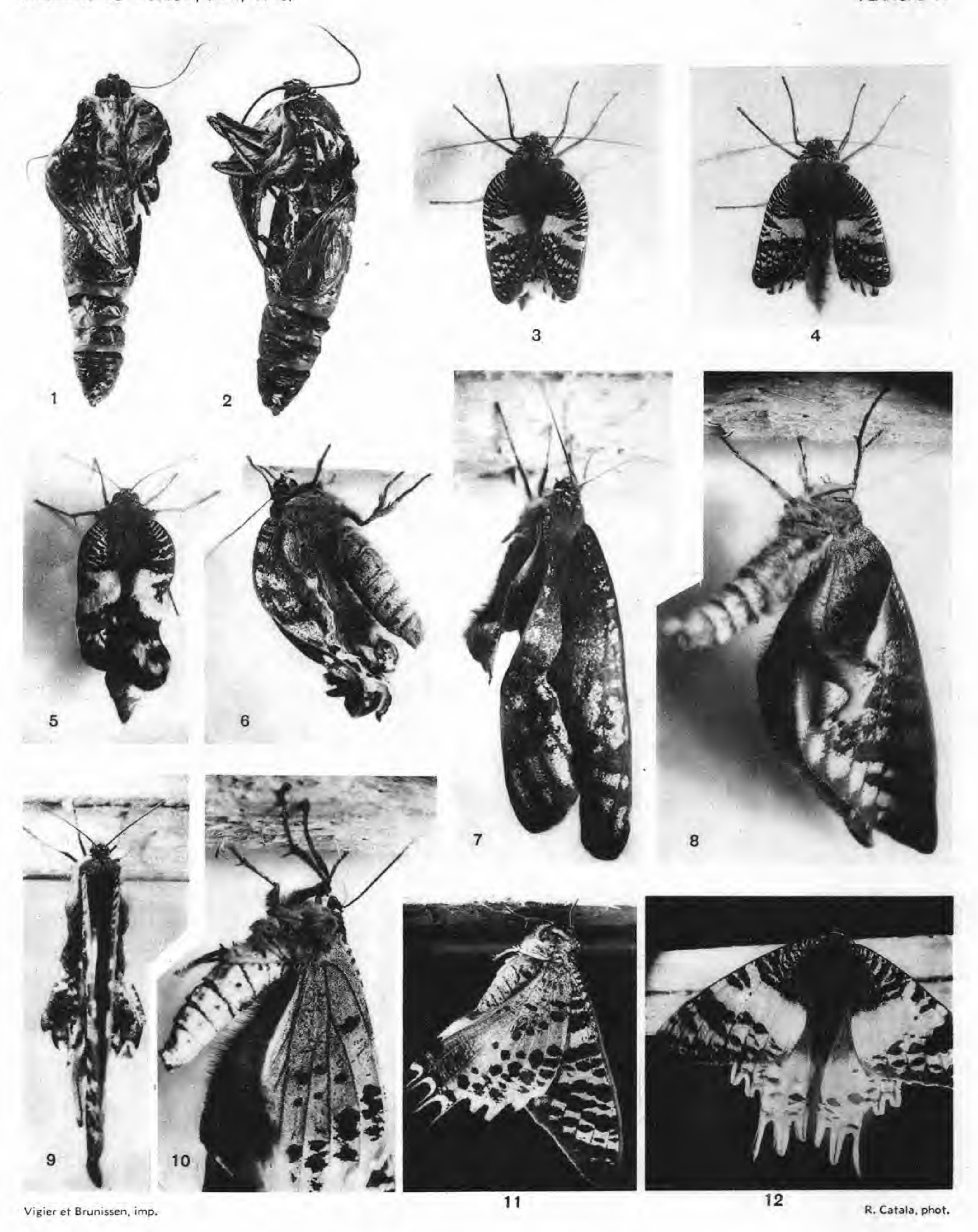
Vigier et Brunissen, imp. — 6 — R. Catala, phot.

R. CATALA. — ŒUFS ET CHENILLES DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



Vigier et Brunissen, imp. R. Catala, phot.

R. CATALA. — PHASES SUCCESSIVES DE LA MÉTAMORPHOSE



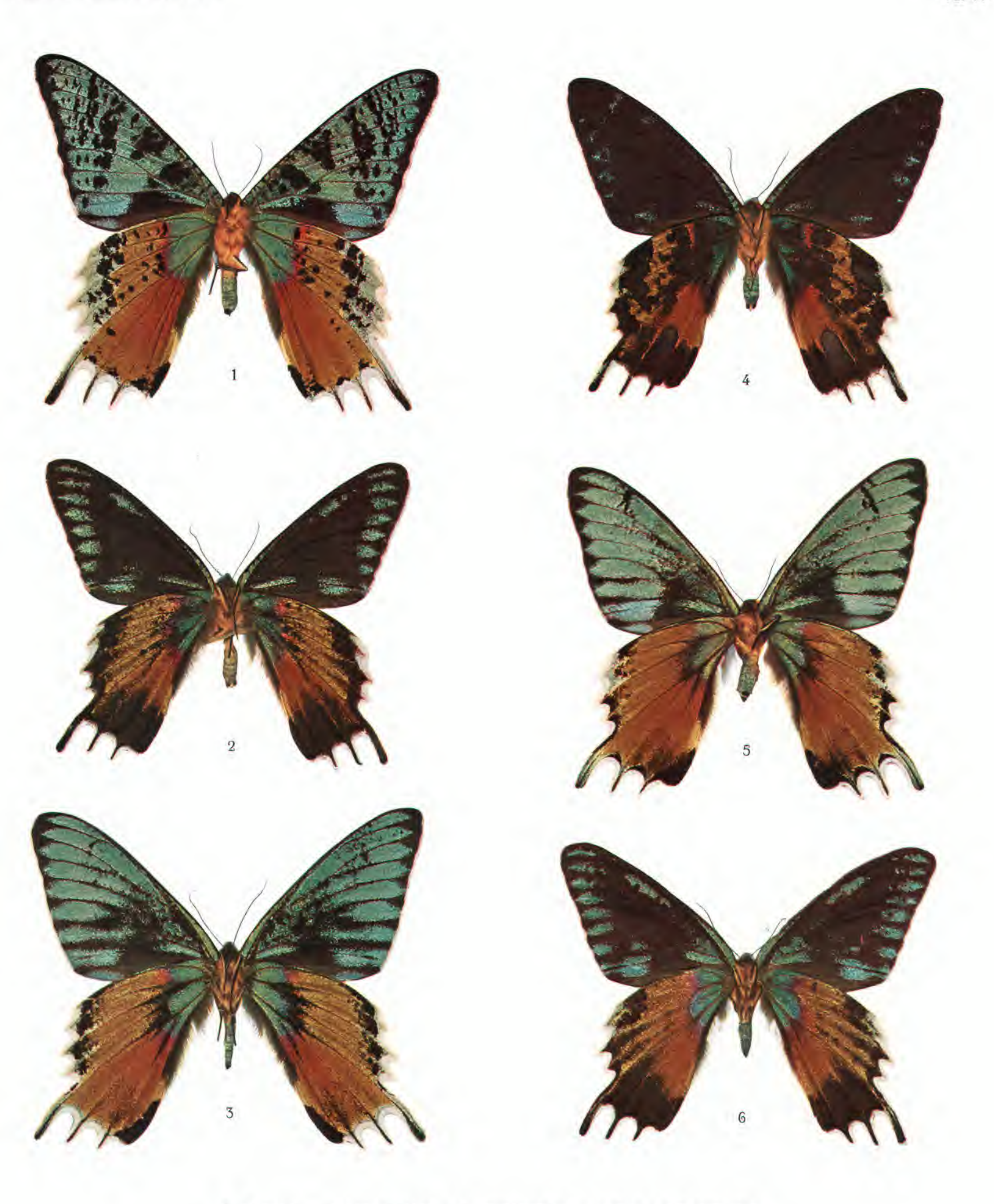
Vigier et Brunissen, imp. R. Catala, phot.

R. CATALA. — PHASES SUCCESSIVES DE L'ÉCLOSION



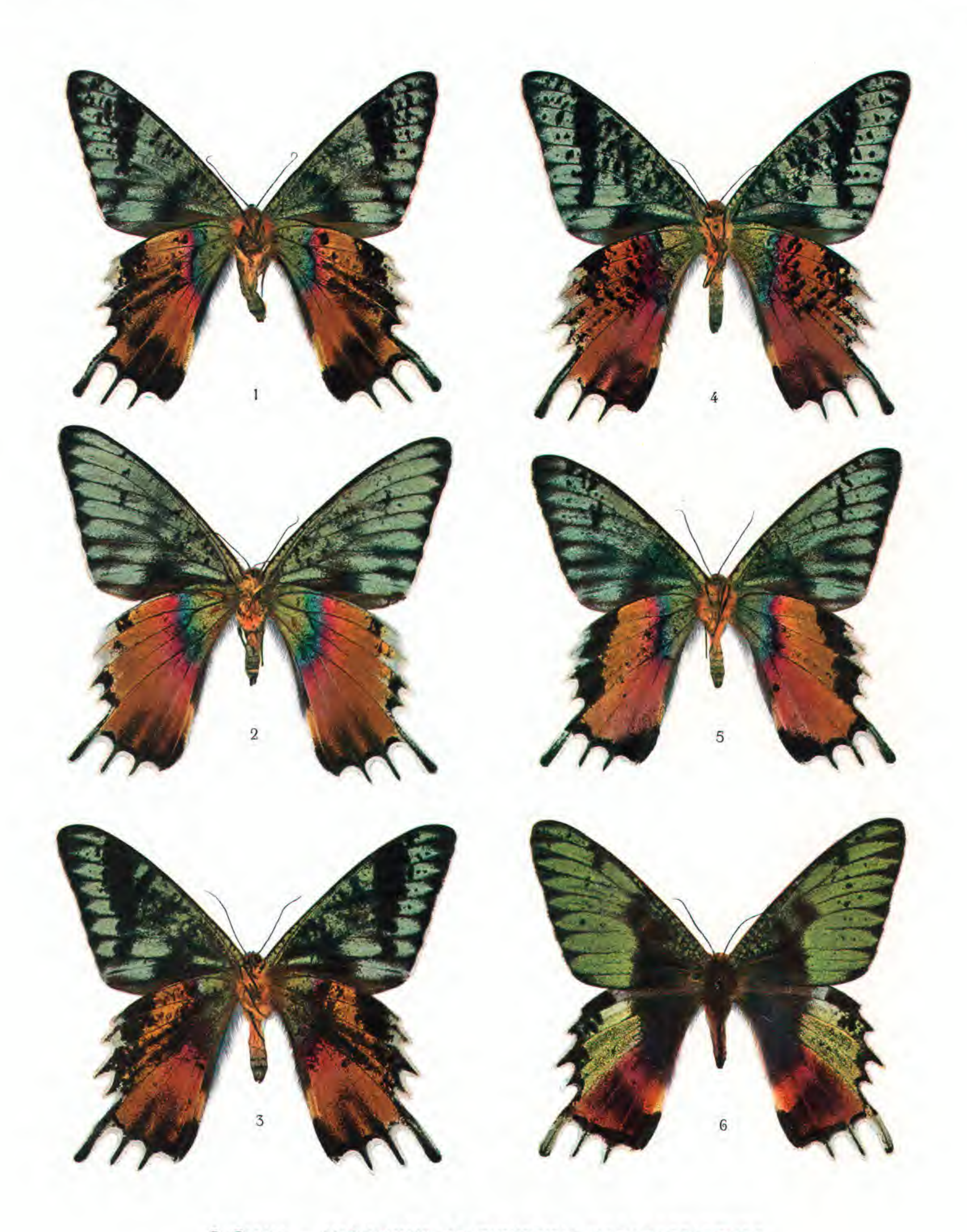
R. CATALA — VARIATIONS DE *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*.

Bussière et Nouel, Sc.
G. Deberque, Imp., Paris.



R. CATALA — VARIATIONS DE *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*.

Bussière et Nouel, Sc. G. Deberque, Imp. Paris



R. CATALA — VARIATIONS DE *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*.

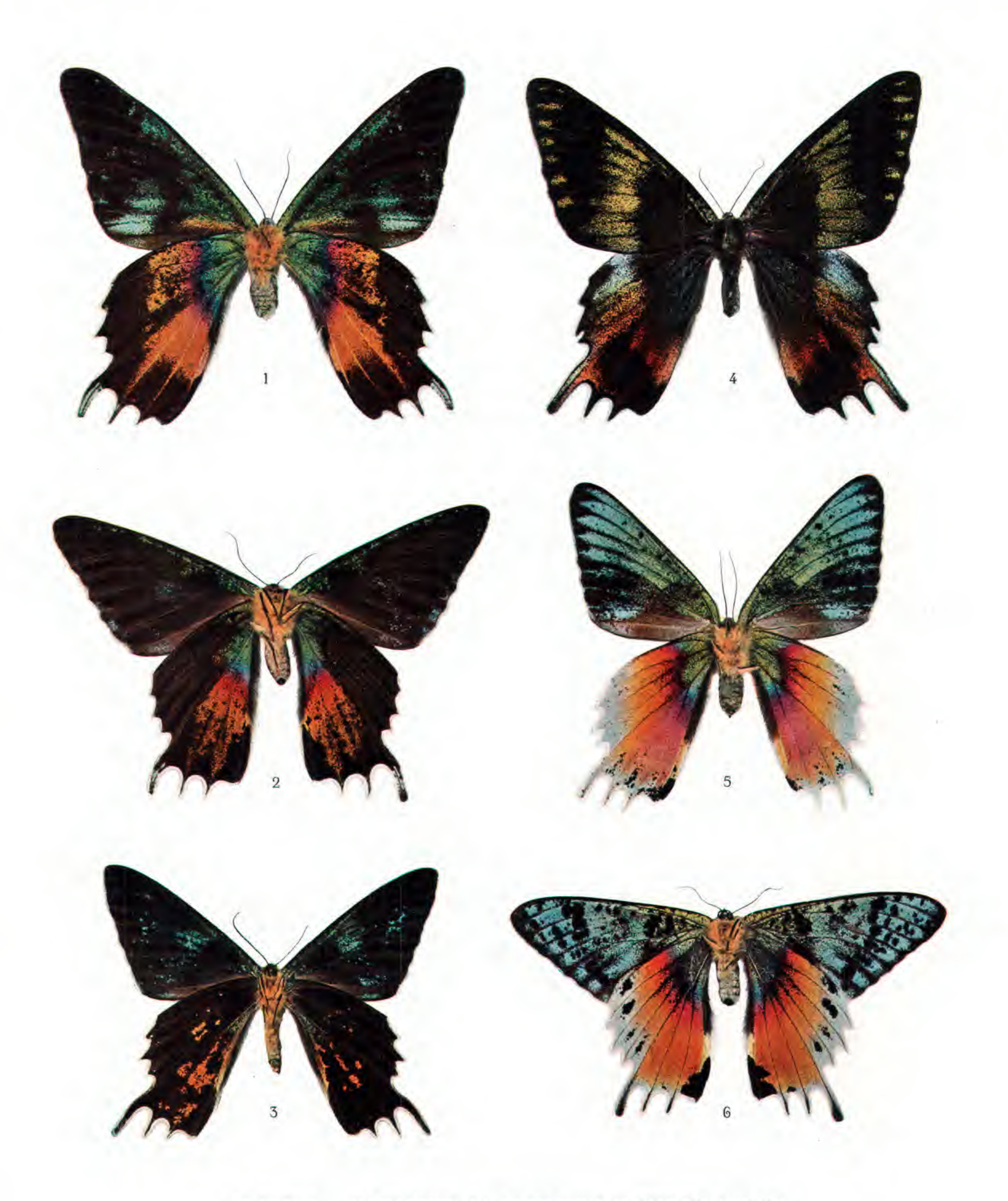
Bussière et Nouel, Sc.

G. Deberque, Imp., Paris.



R. CATALA — VARIATIONS DE *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*.

Bussière et Nouel, Sc. G. Deberque, Imp., Paris.



R. CATALA — VARIATIONS DE *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*.

Bussière et Nouel, Sc. G. Deberque, Imp., Paris.



R. CATALA — VARIATIONS DE *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*.

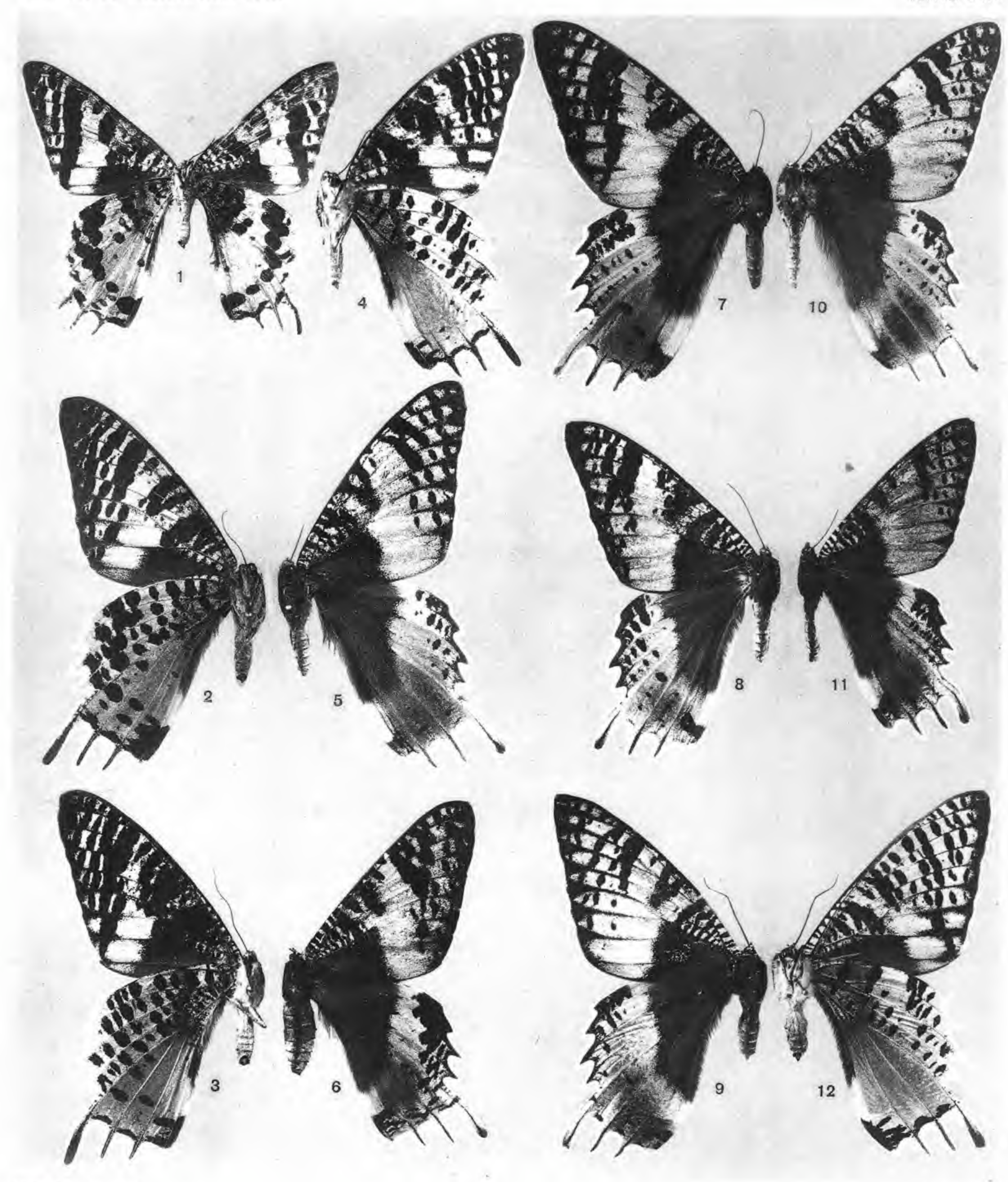
Bussière et Nouel, Sc.

G. Deberque, Imp., Paris.



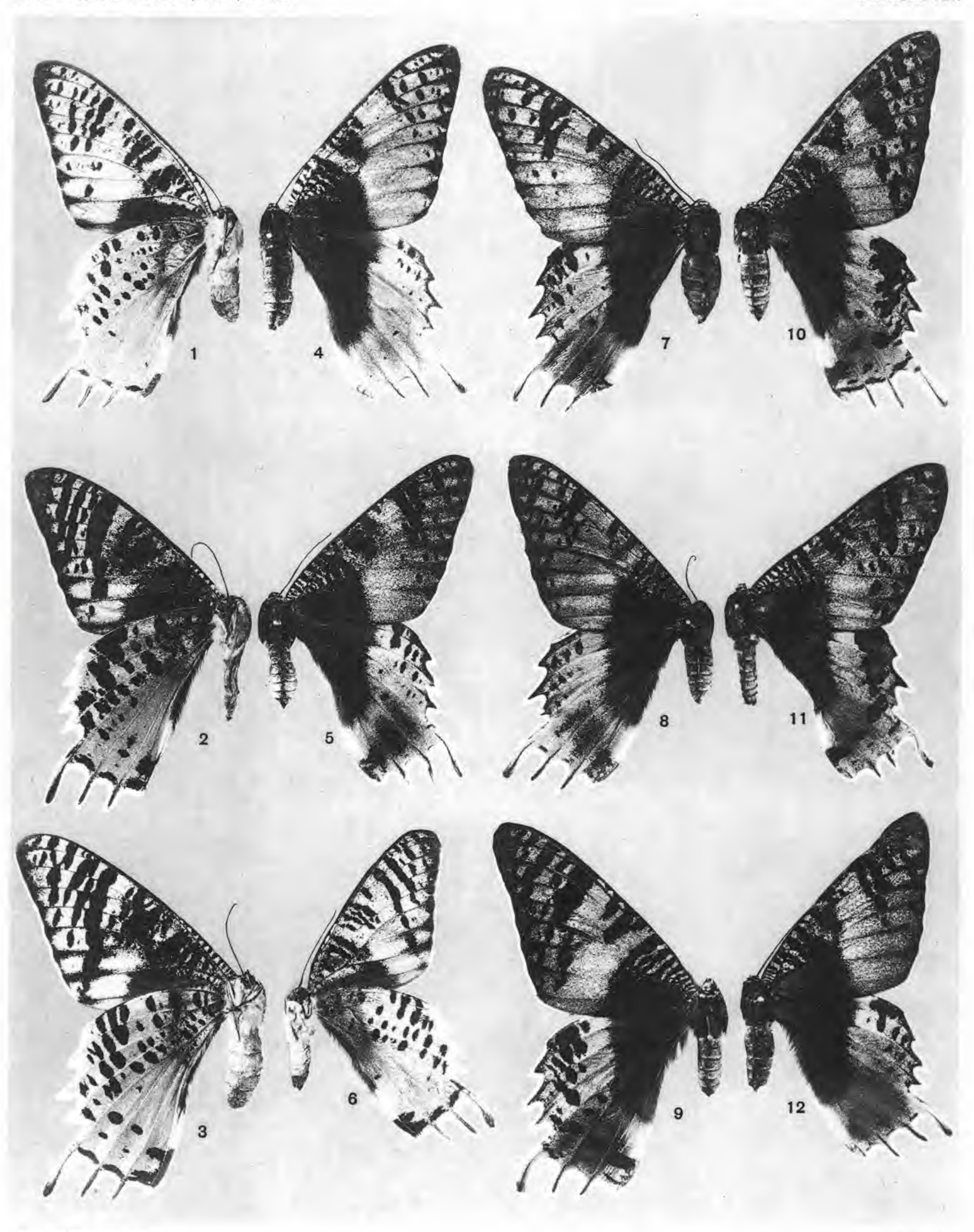
R. CATALA — VARIATIONS DE *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*.

Bussière et Nouel, Sc. G. Delattre, Imp. Paris



Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



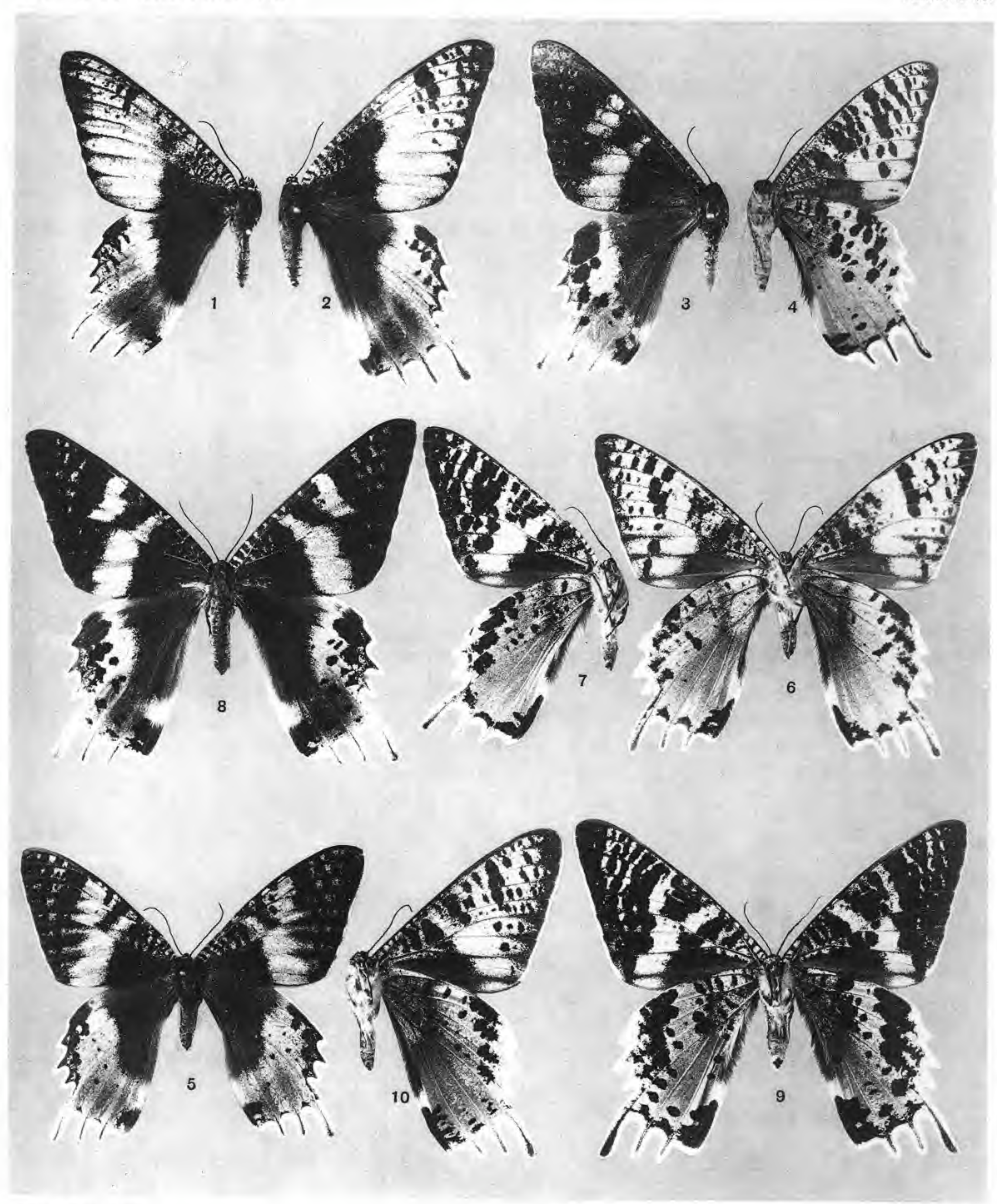
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



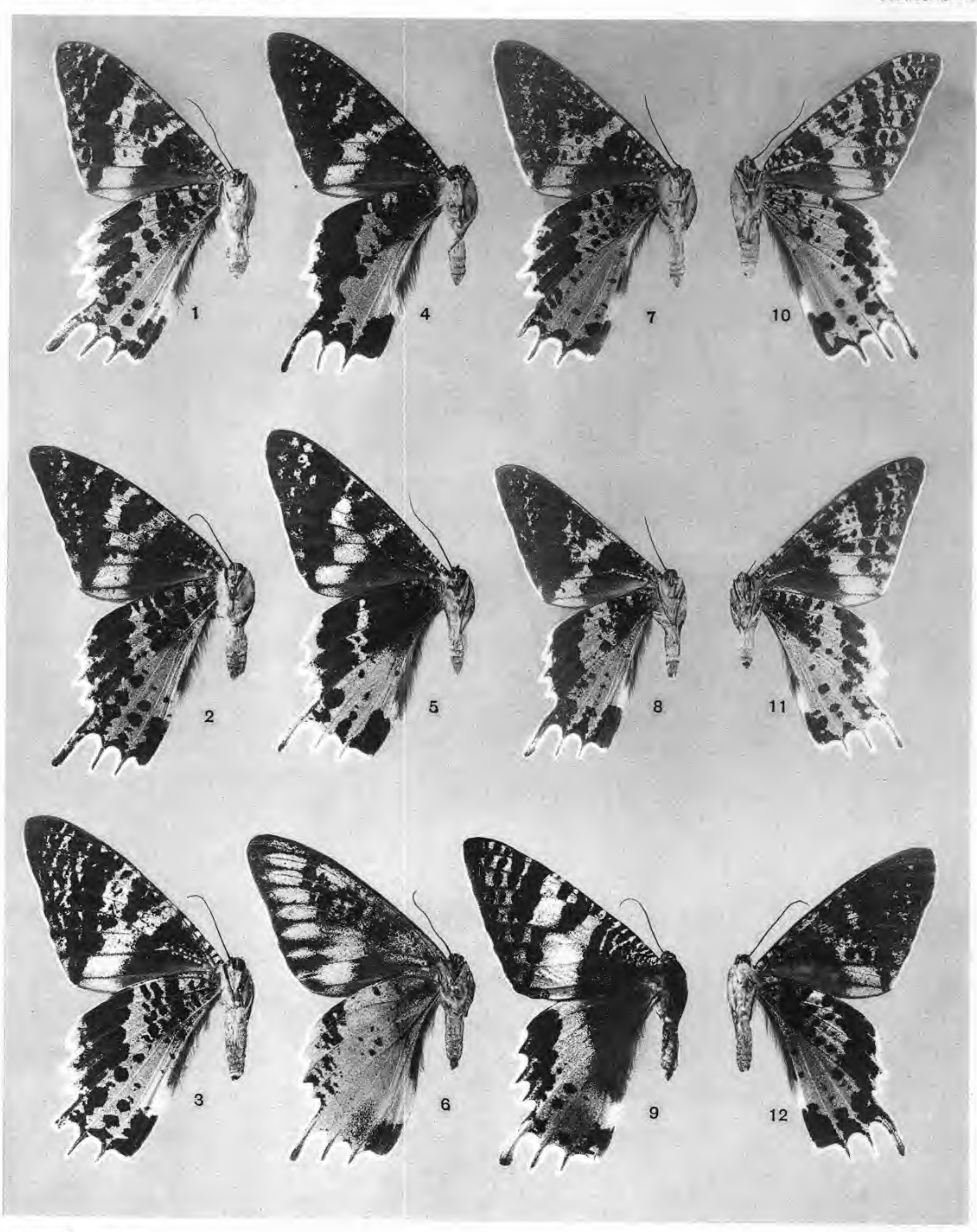
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



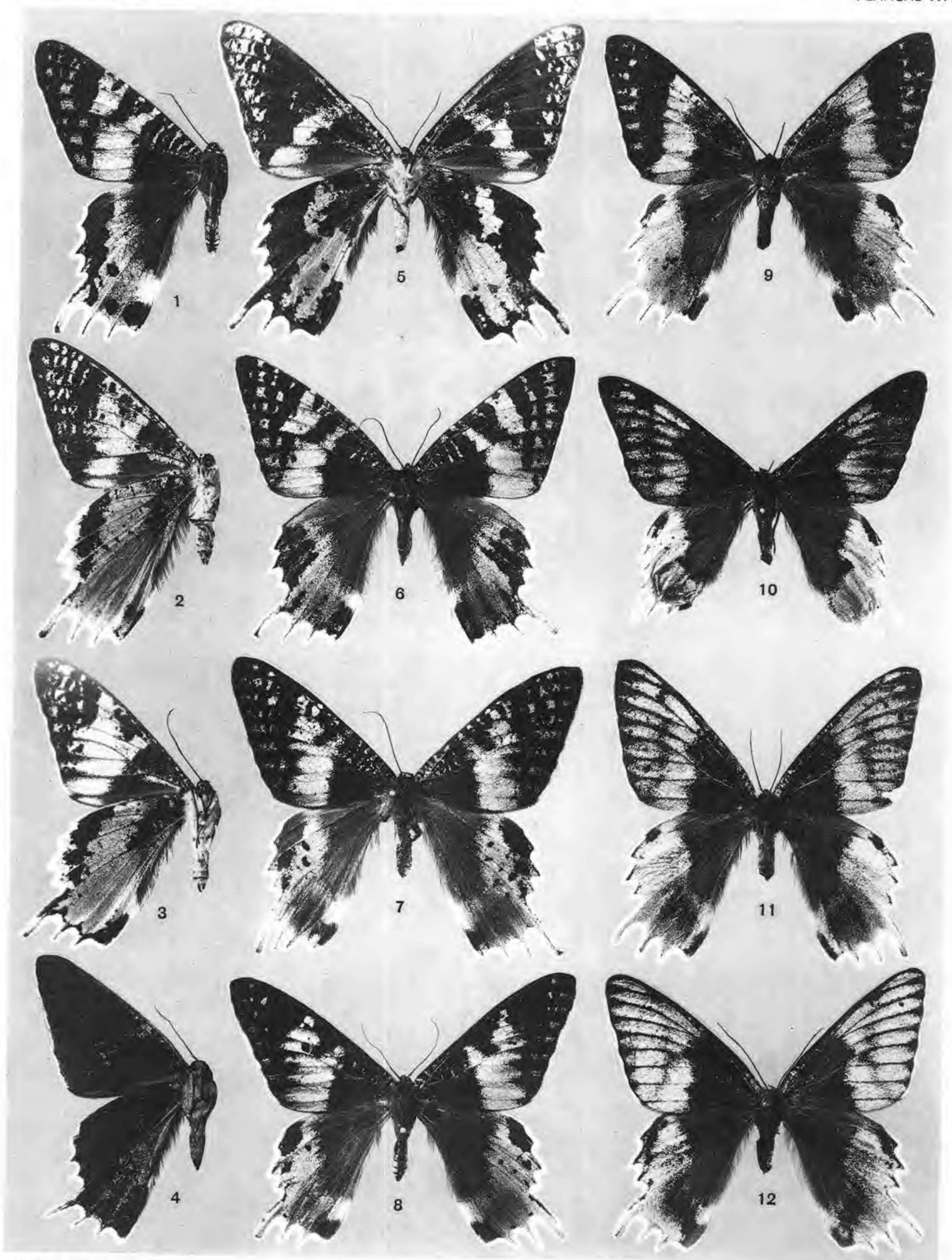
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

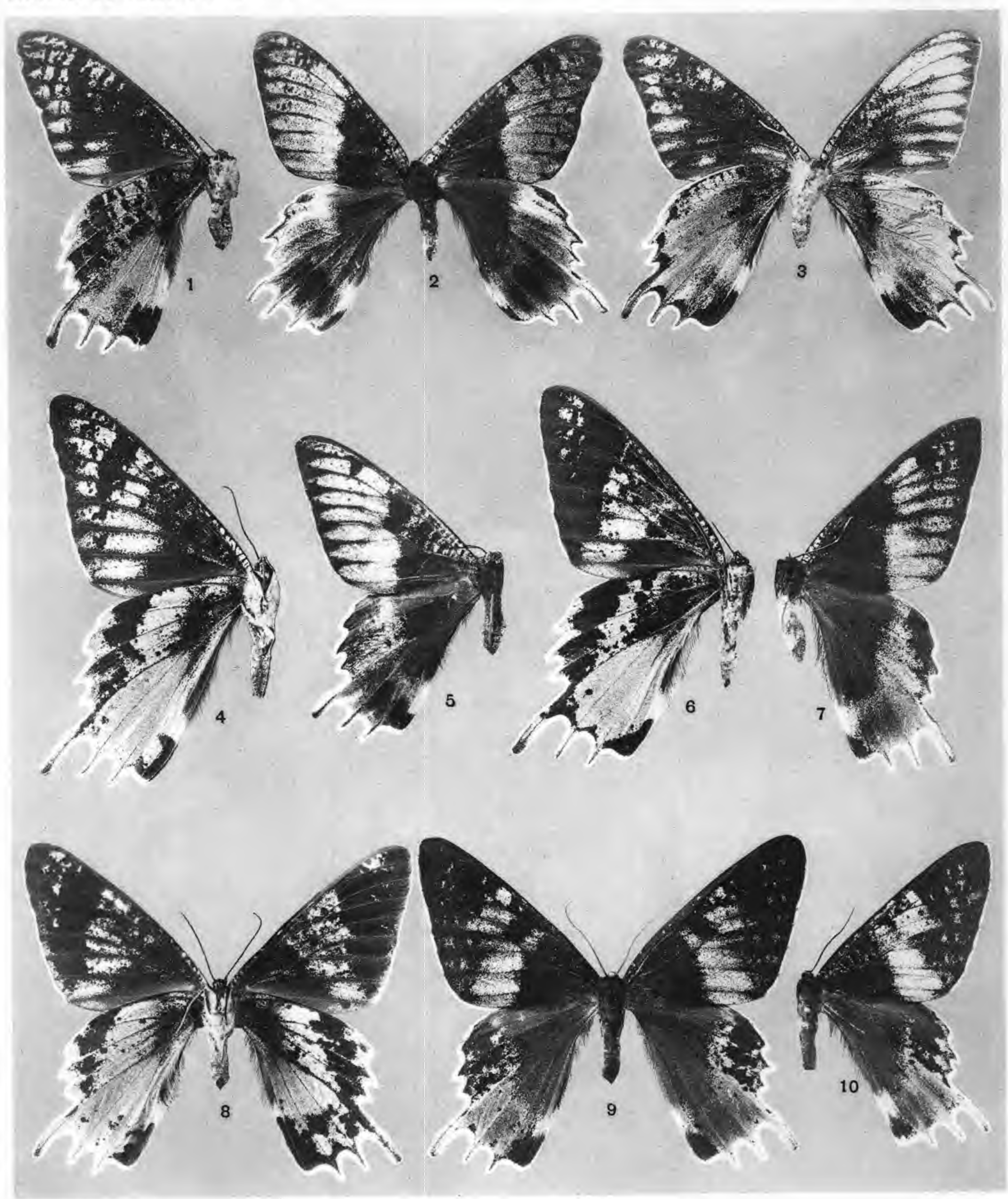
R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



Vigier et Brunissen, imp.

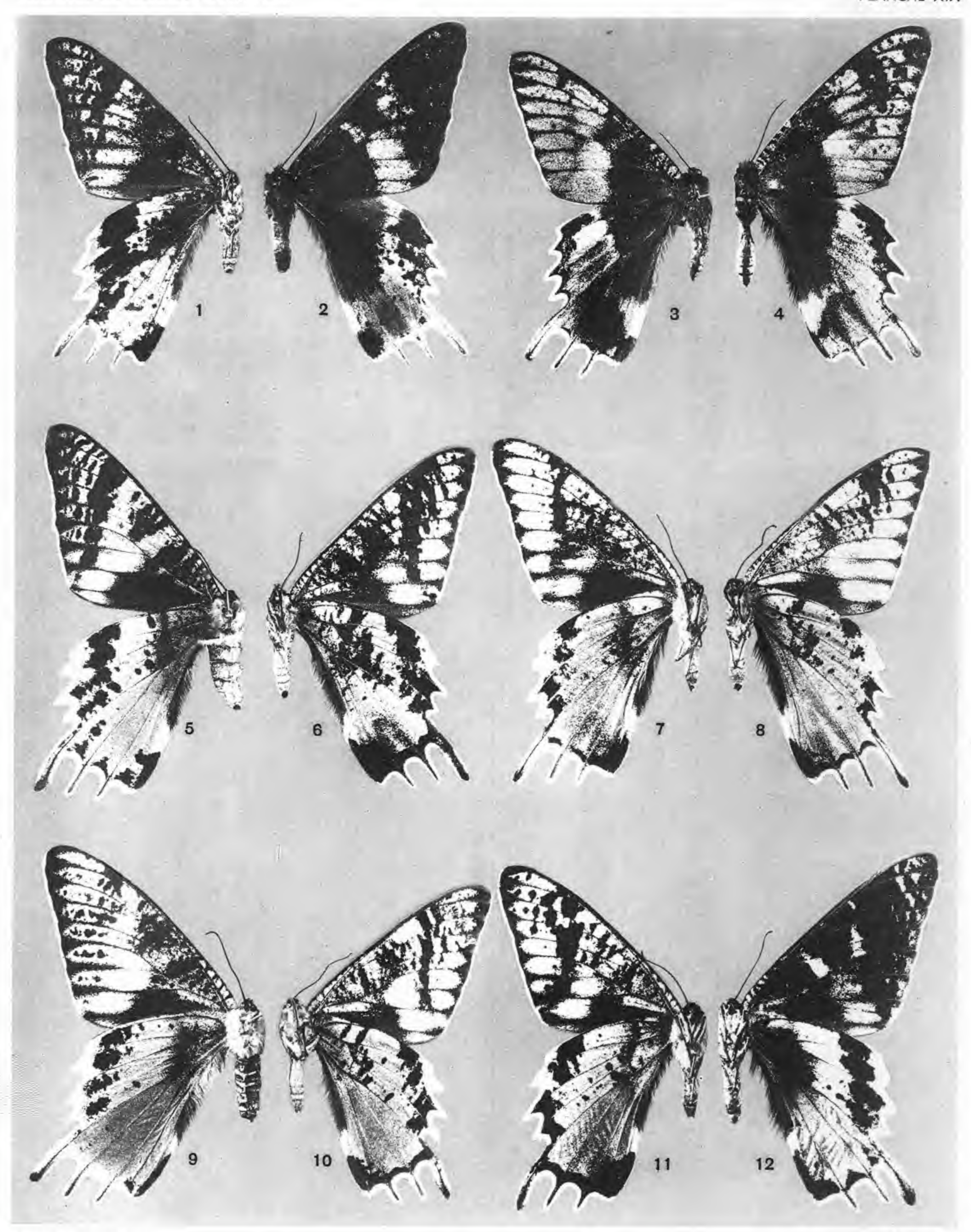
J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



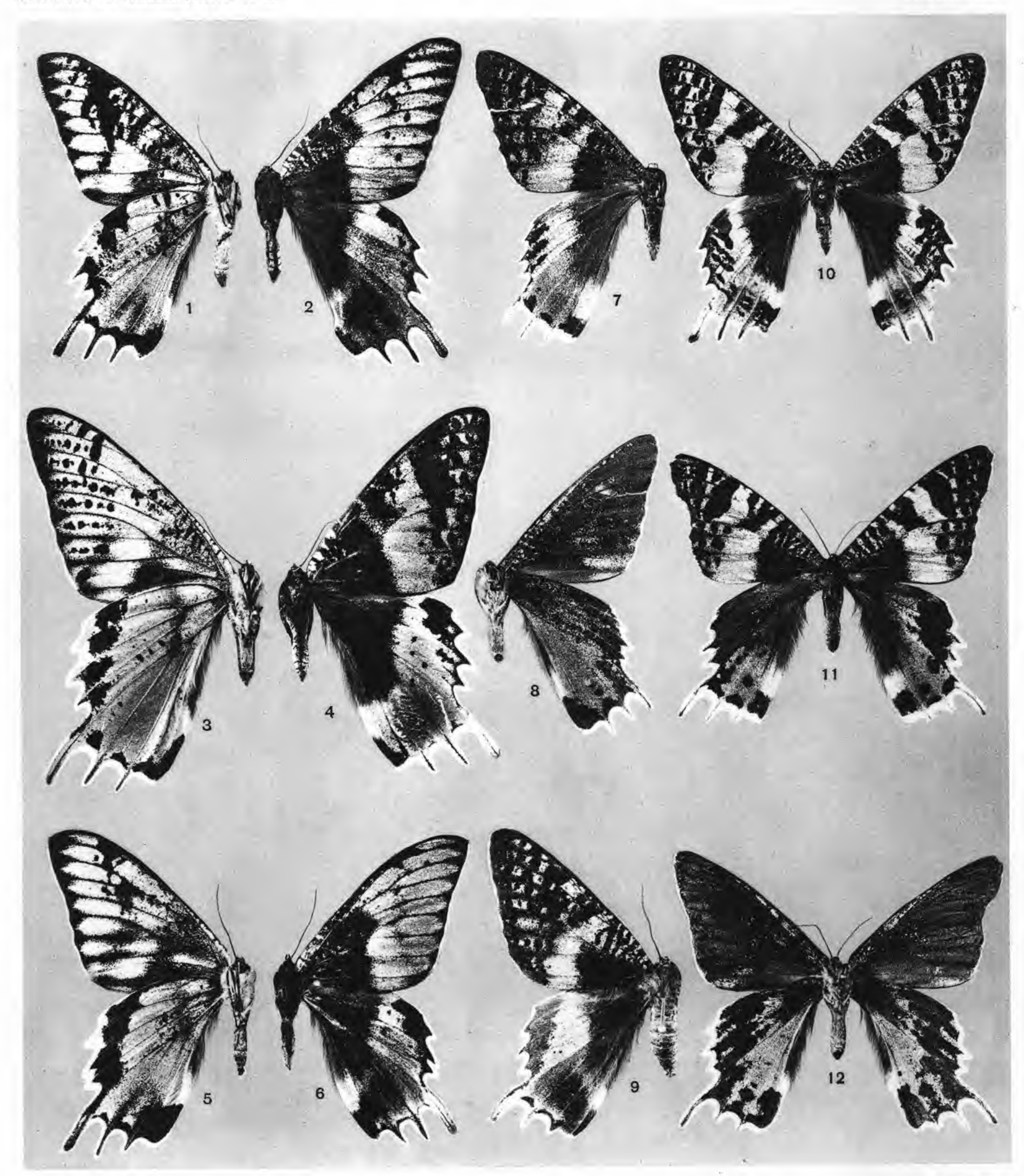
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS

TABLEAU XI

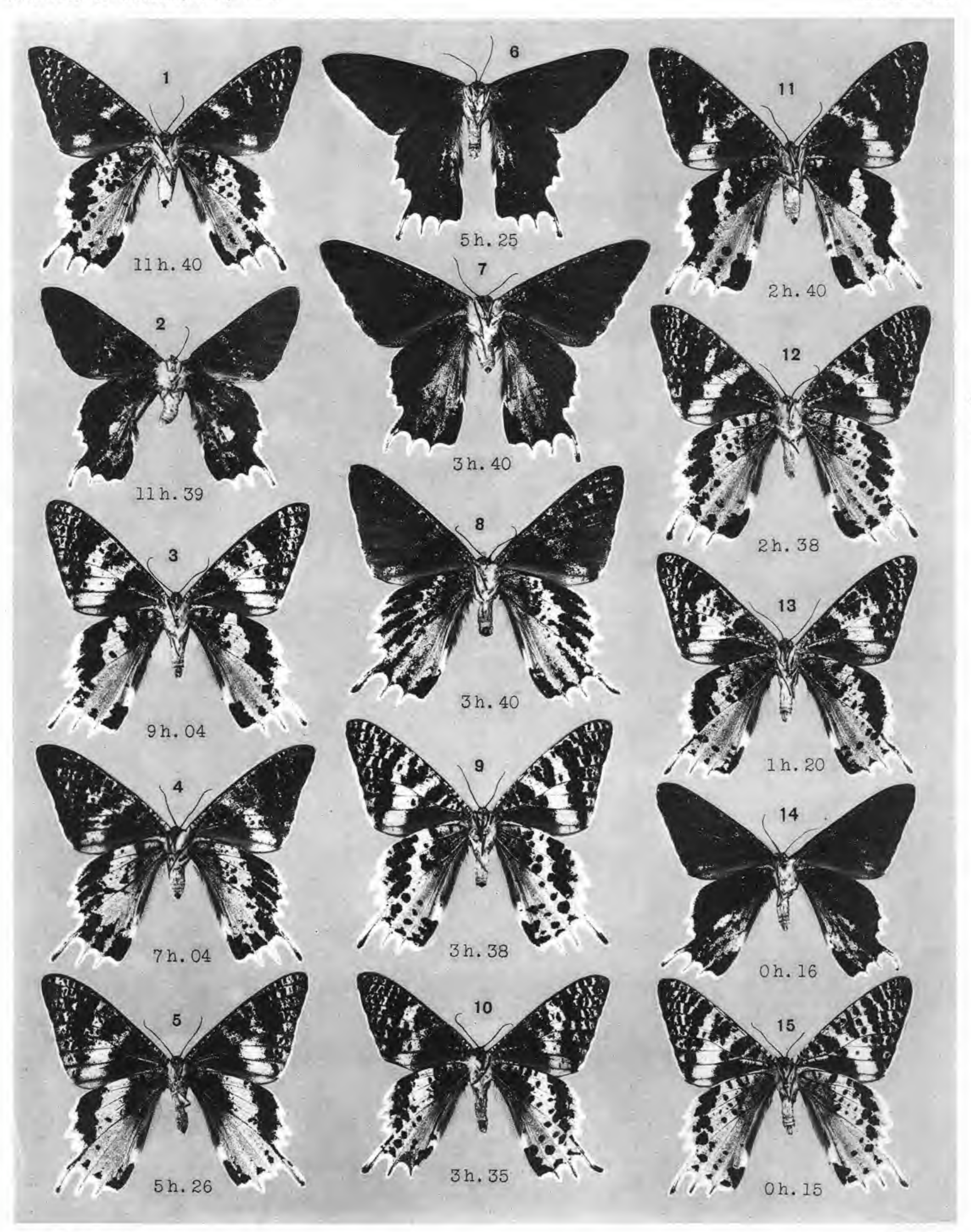
EXPÉRIENCE N° 4072

Température du Laboratoire (Moyenne) { Jour : 18° 5 ; Nuit : 19°

Récipient d'expérience : Casier à hamacs
Éclosoir (à température ambiante) : N° 72 et suivants
Récipient d'incubation : Étuve de Schribaux

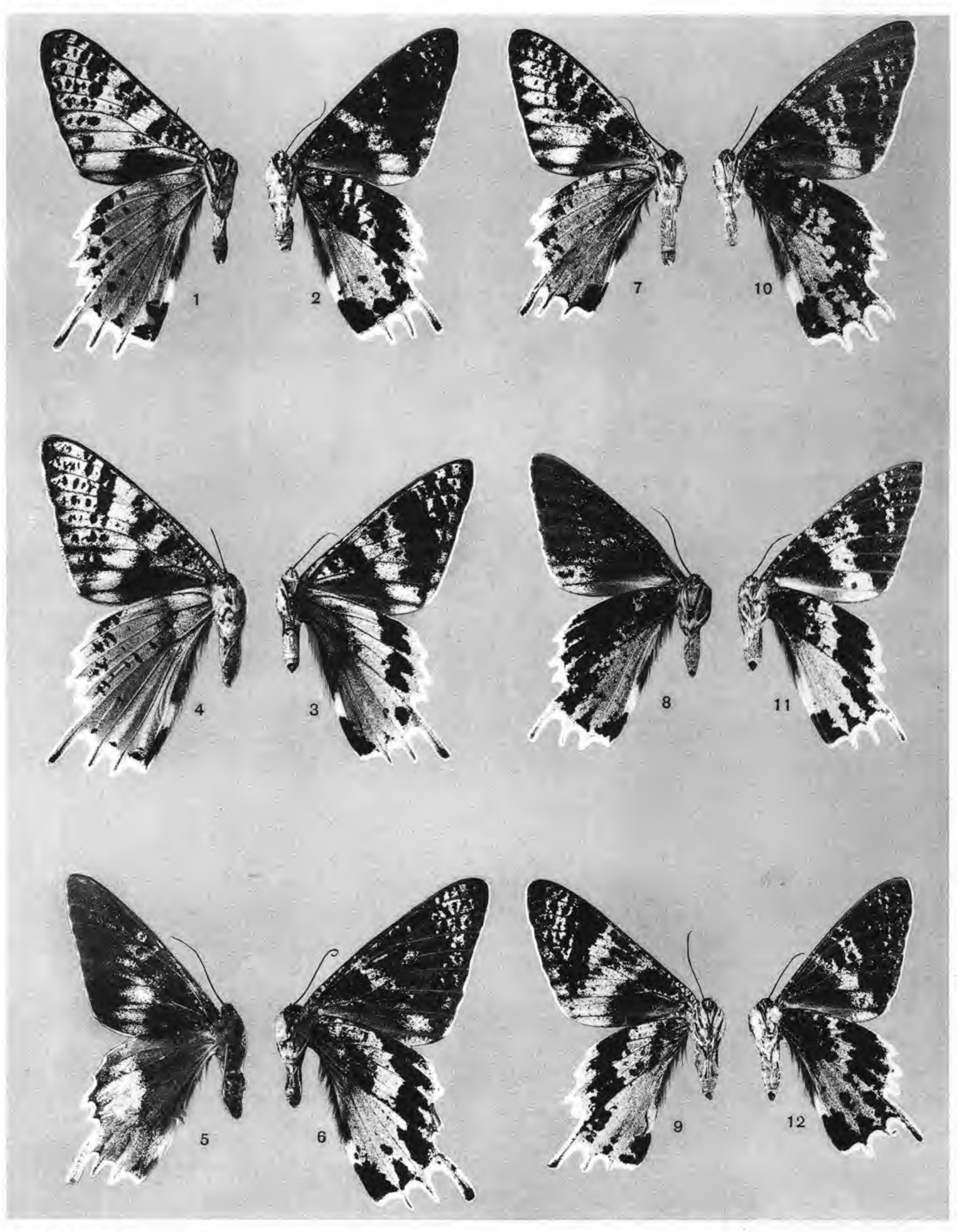
MÉTAMORPHOSES					OBSERVATIONS
N°	HEURE	JOUR	MOIS	AGE (HEURE)	
1	19 35	12	Mai	13 35	1 †
2	20 00	»	»	13 10	2 †
3	20 30	»	»	12 40	3 †
4	21 30	»	»	11 40	4 Mélanisation au début
5	21 31	»	»	11 39	5 » extrême
6	22 04	»	»	11 06	6 †
7	0 06	13	»	9 04	7 Mélanisation au début
8	2 06	»	»	7 04	8 Mélanisation moyenne
9	3 44	»	»	5 26	9 Mélanisation au début
10	3 45	»	»	5 25	10 Mélanisation extrême
11	{ 5 30	»	»	3 40	11 Très forte mélanisation
12	{ 5 30	»	»	3 40	12 Mélanisation du type 4089.5
13	5 32	»	»	3 38	13 A peine différente des ex natura
14	5 35	»	»	3 35	14 Début de groupement des éléments
15	5 40	»	»	3 30	15 †
16	6 30	»	»	2 40	16 Début de fusionnement des systèmes
17	6 32	»	»	2 38	17 Début de groupement des éléments
18	7 50	»	»	1 20	18 » » »
19	8 54	»	»	0 16	19 Mélanisation intense
20	8 55	»	»	0 15	20 A peine différente des ex natura

Les chrysalides de cette expérience sont entrées à l'étuve à 39° d'emblée, le 13 mai à 9 h. 10; elles en sont sorties le 14 mai, à 15 h. 10, le thermomètre marquant 39° 3.



Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



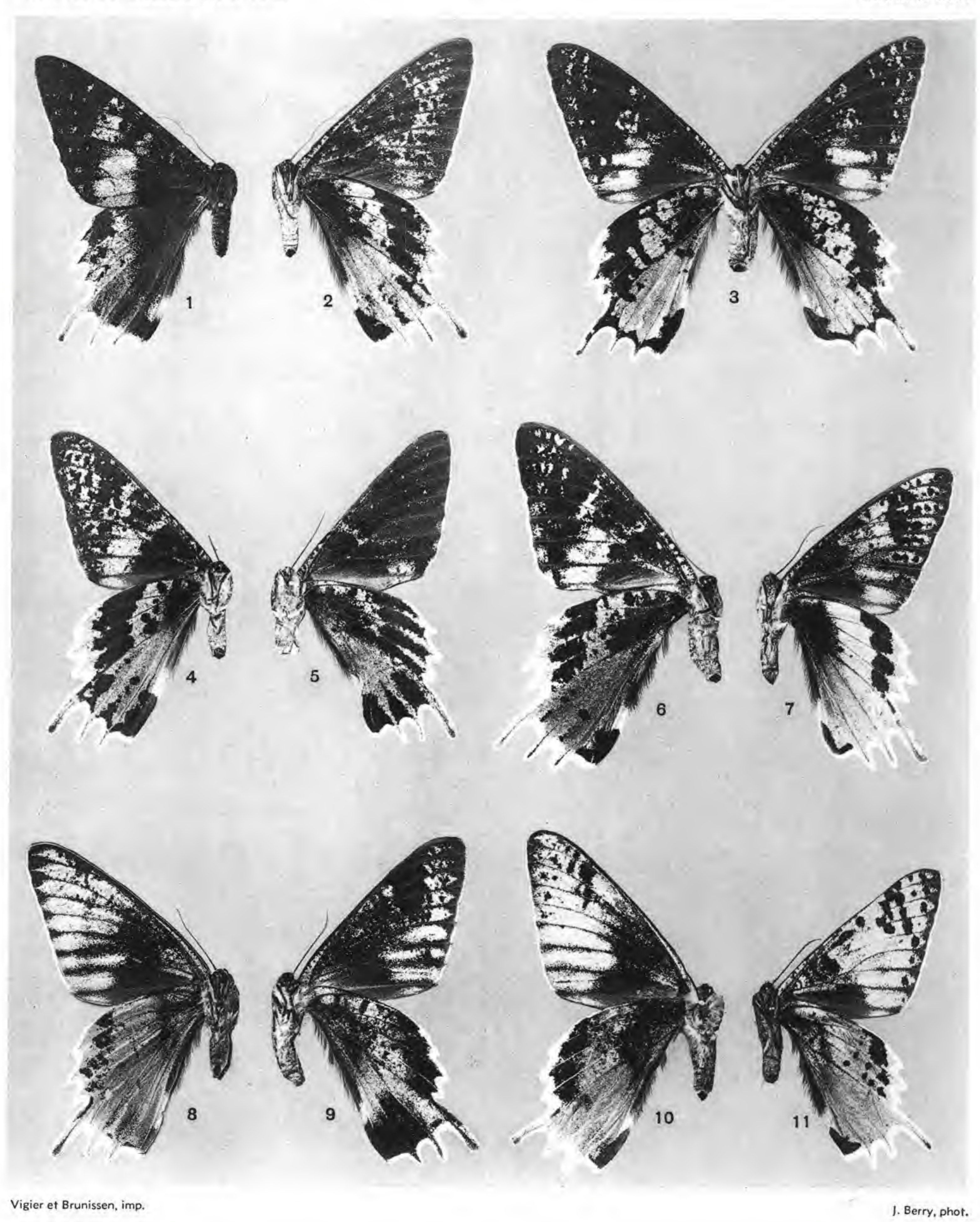
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

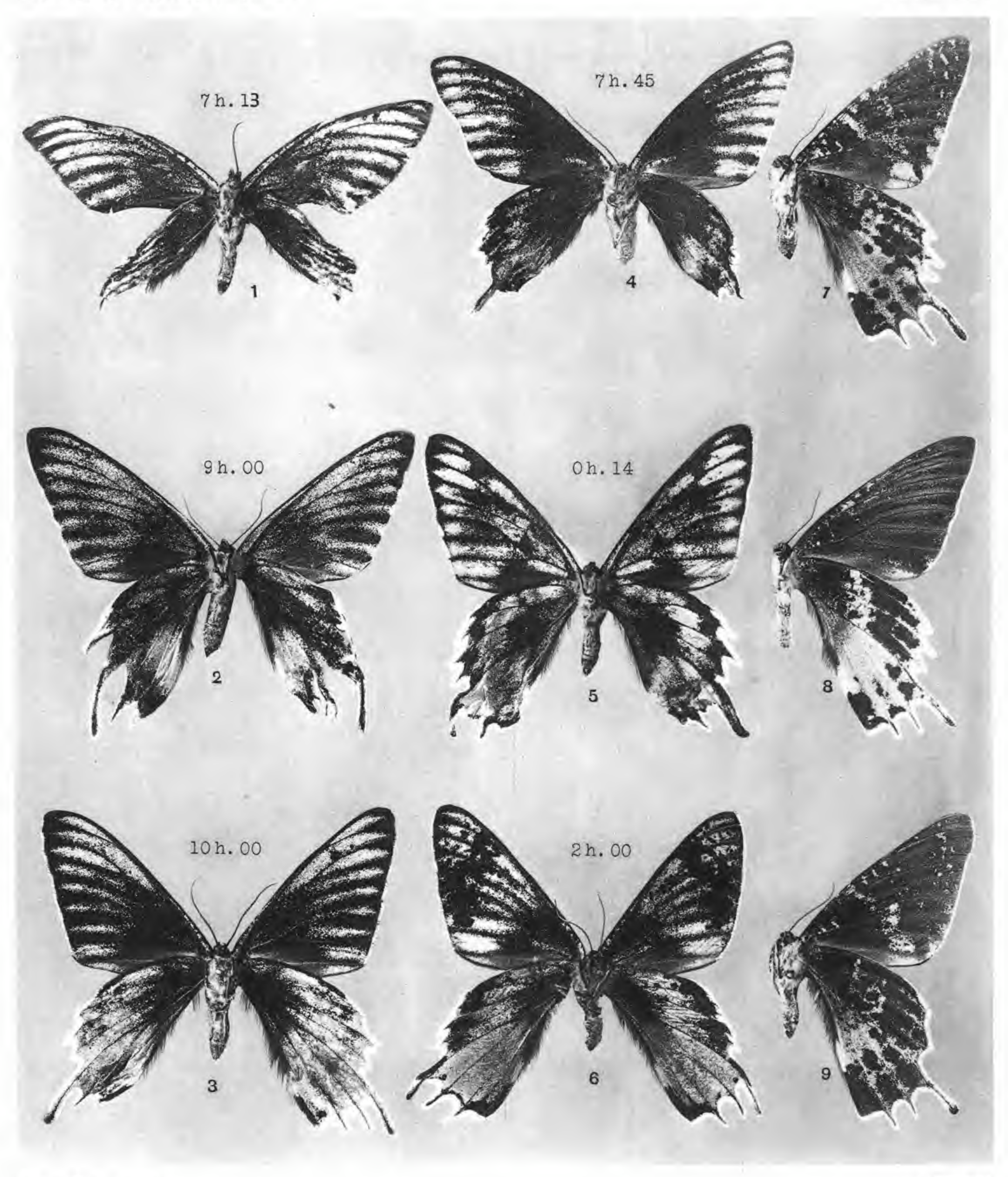
R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

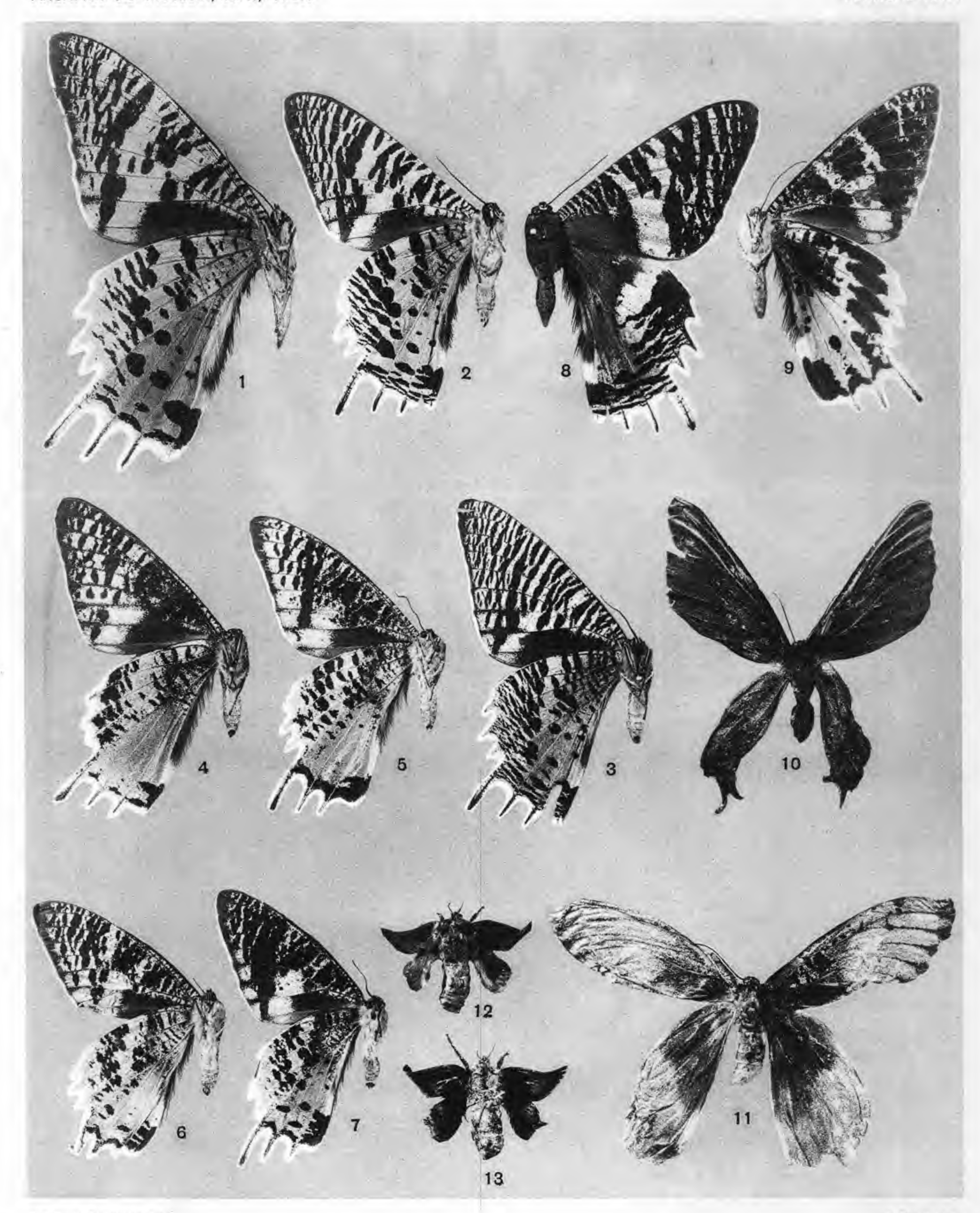
R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS

Source : MNHN, Paris



Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



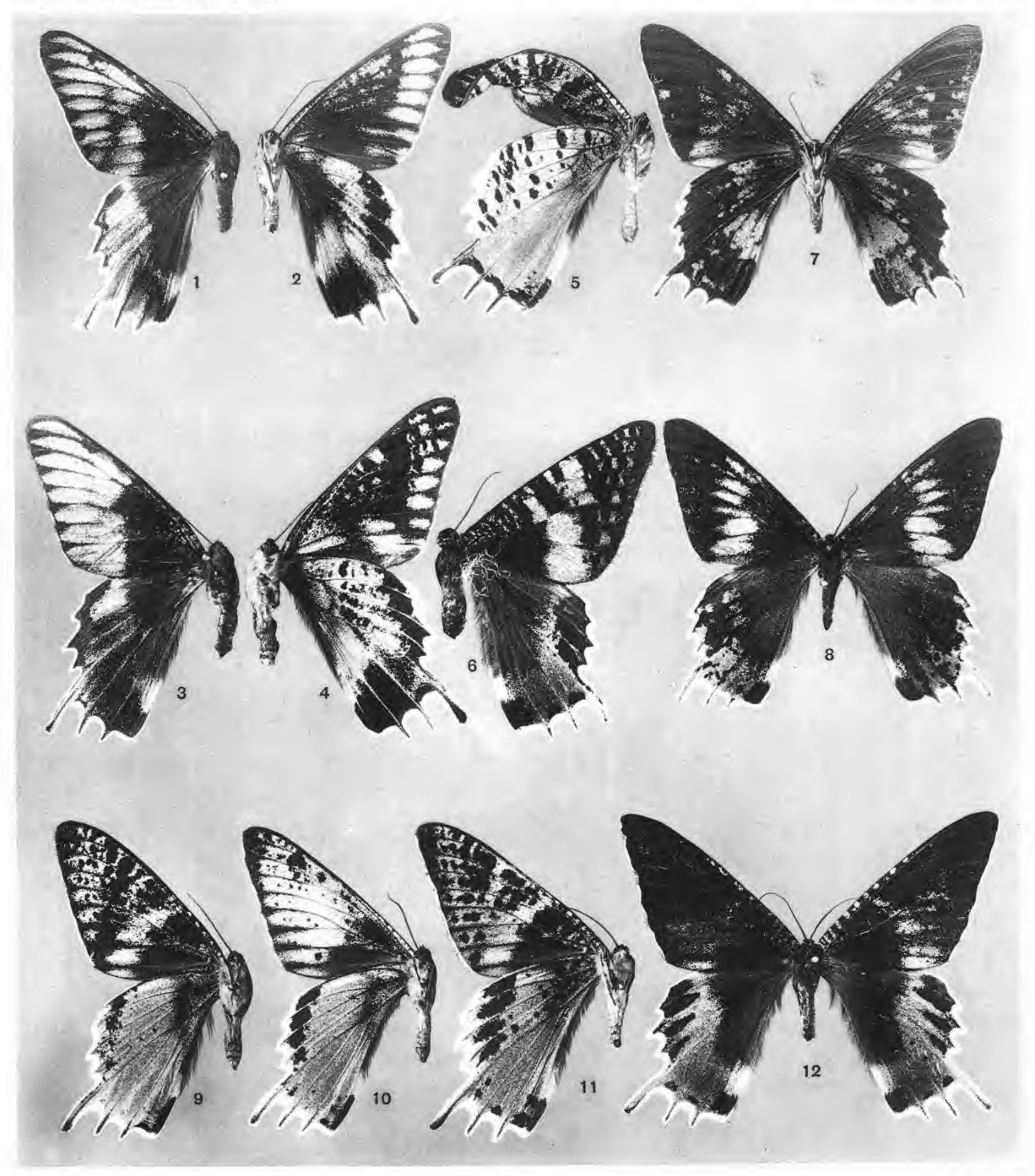
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



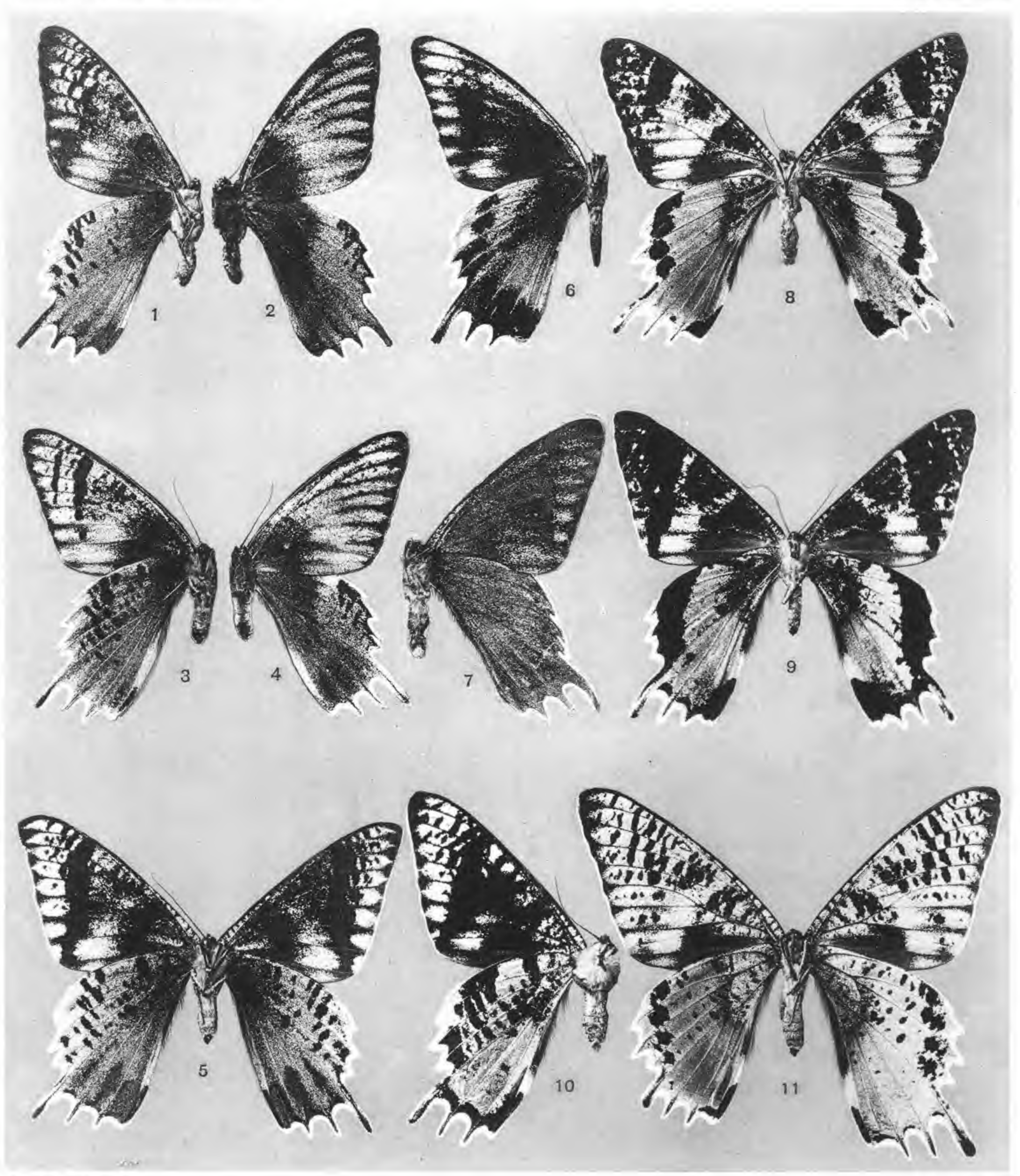
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



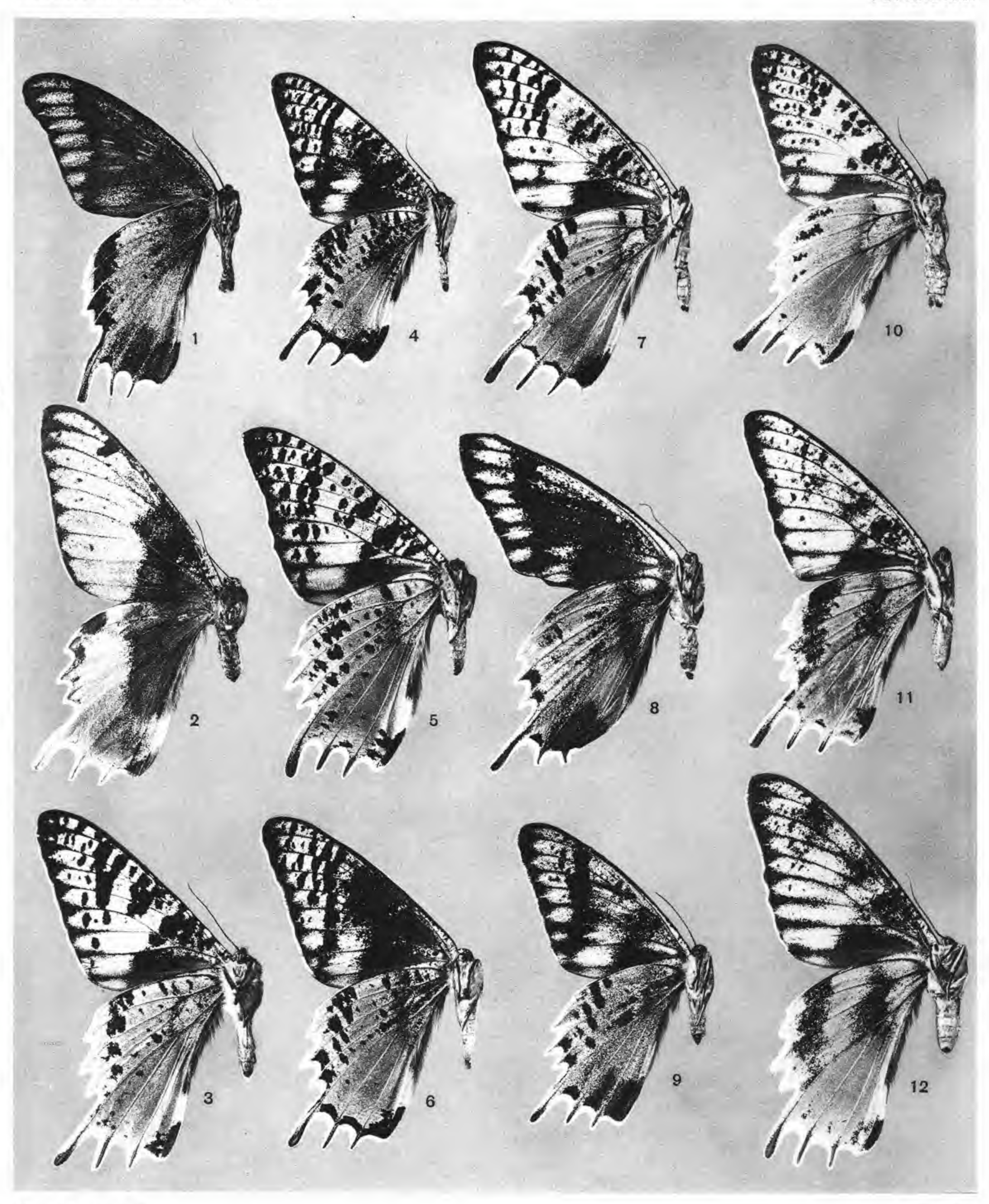
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



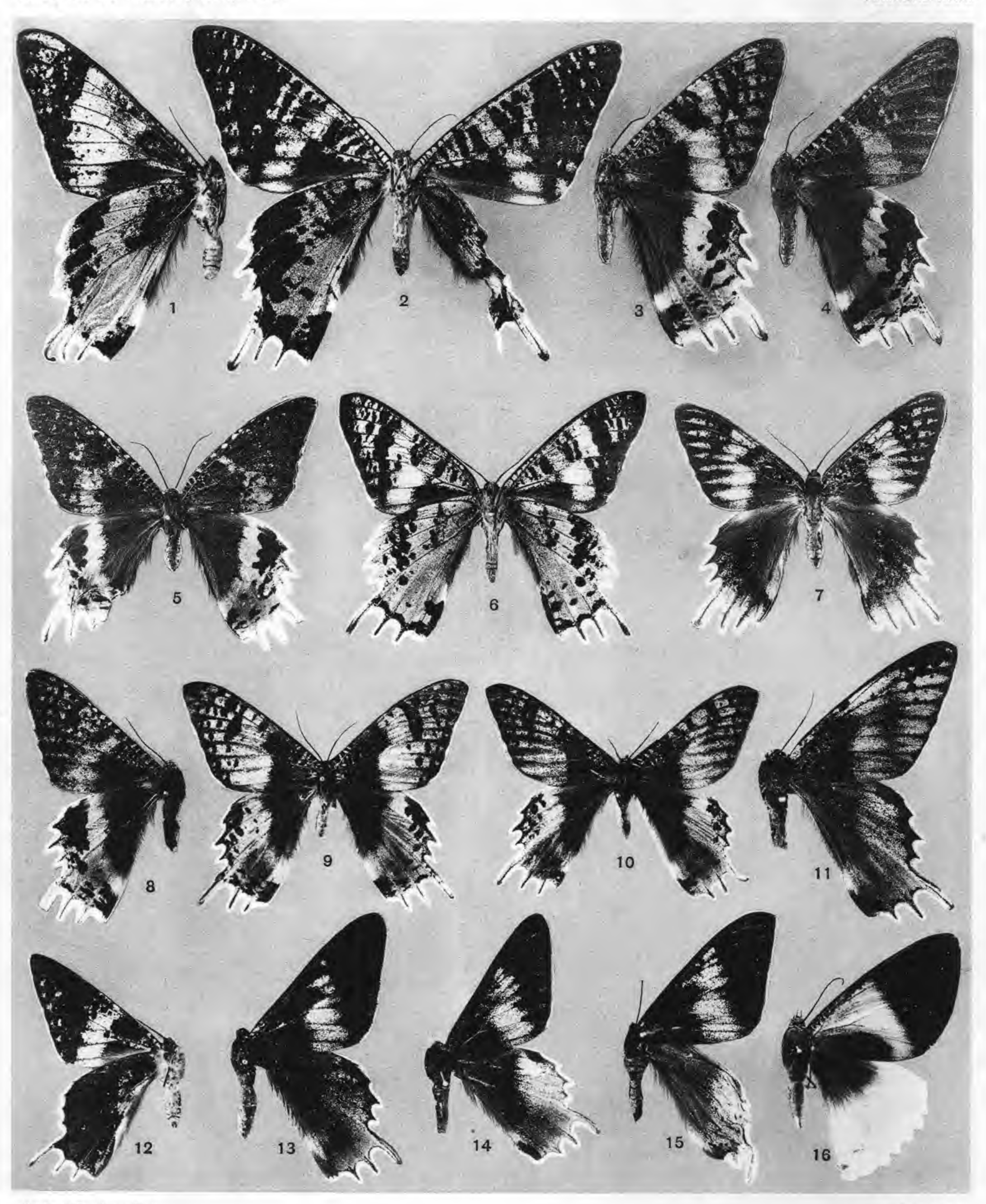
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



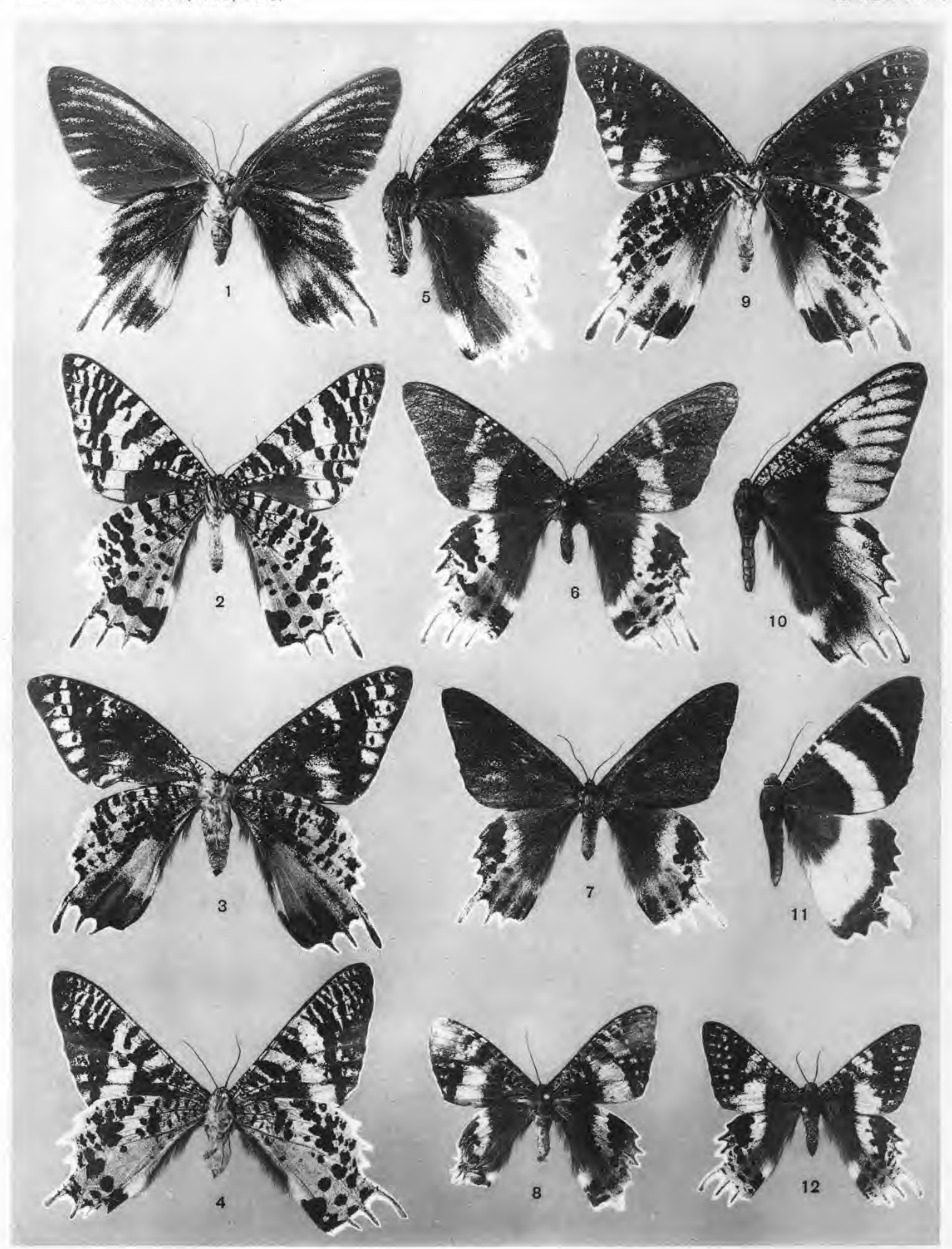
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



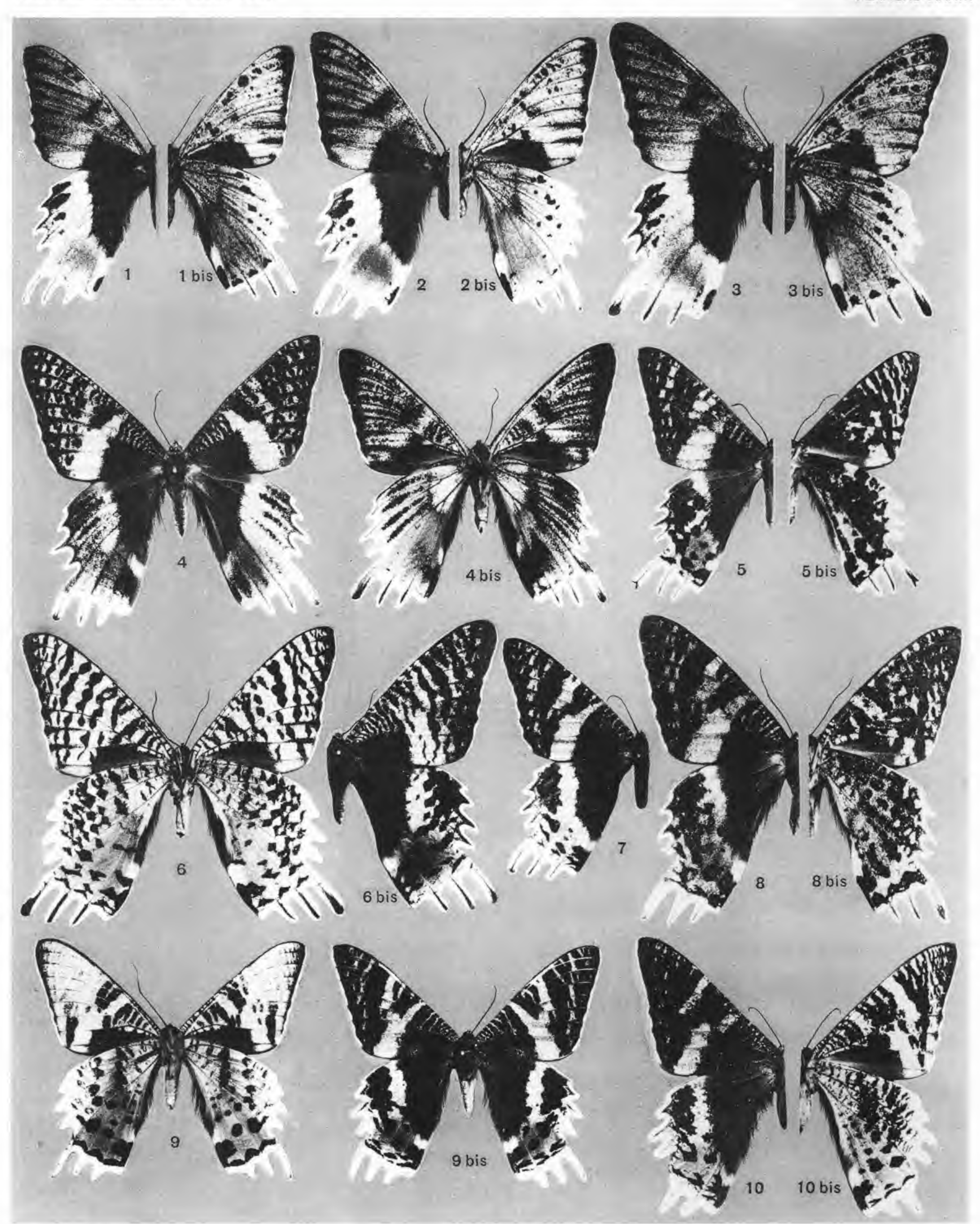
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



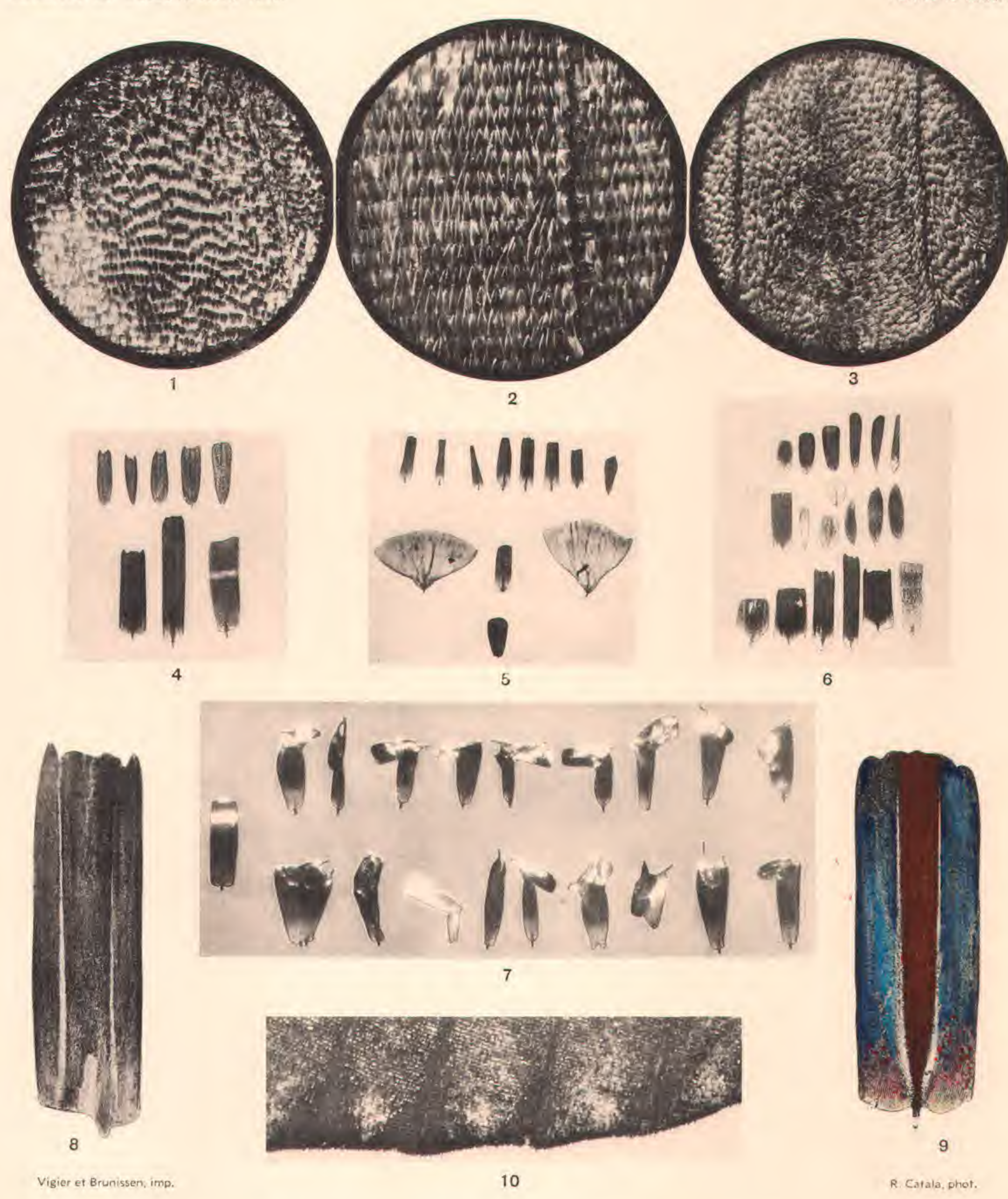
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



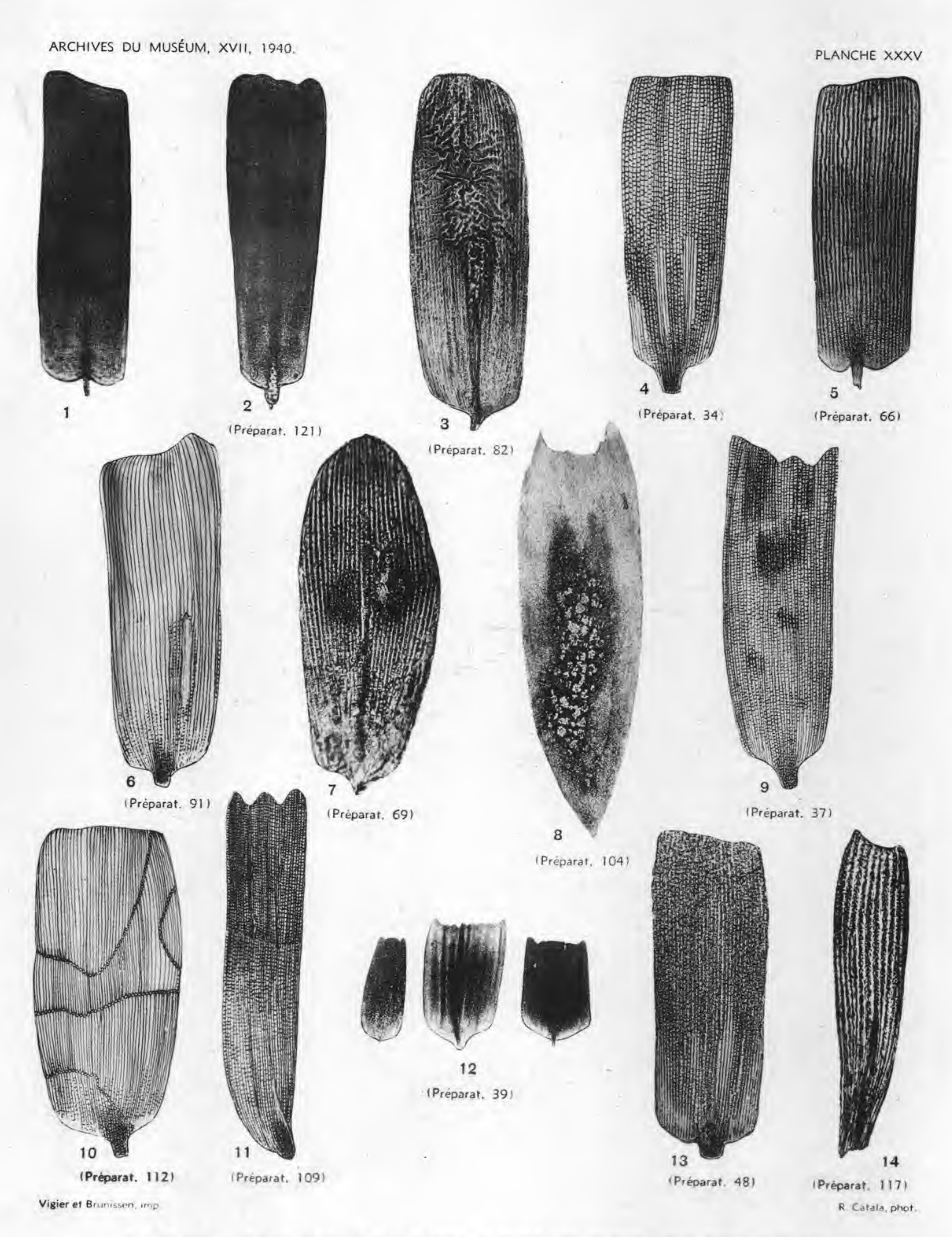
Vigier et Brunissen, imp. J. Berry, phot.

R. CATALA. — VARIATIONS DE CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS



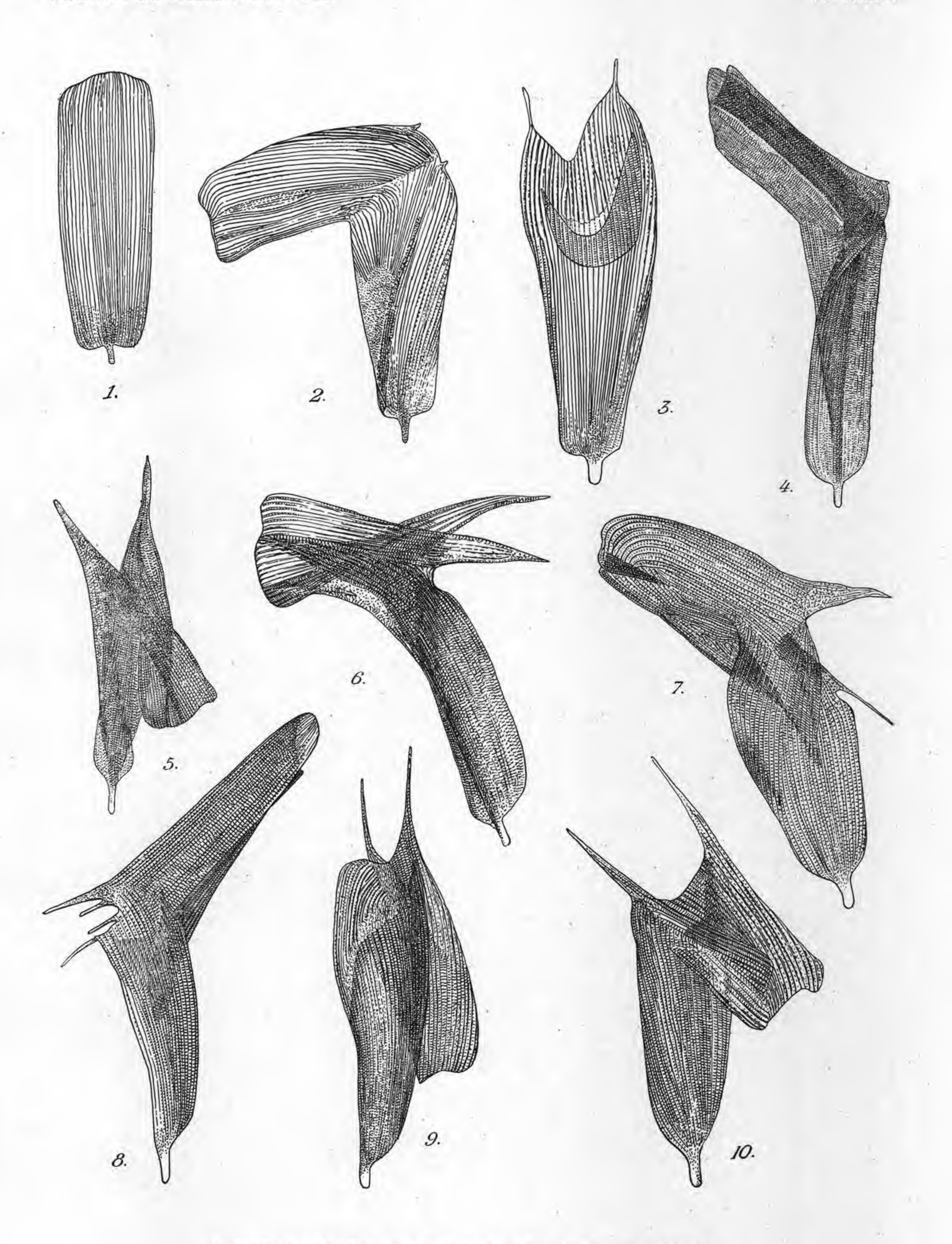
Vigier et Brunissen, imp. R. Catala, phot.

R. CATALA. — MORPHOLOGIE DES ÉCAILLES CHEZ LES CHRYSIRIDIA D'EXPÉRIENCES



Vigier et Brunissen, imp. R. Catala, phot.

R. CATALA. — MORPHOLOGIE DES ÉCAILLES CHEZ LES CHRYSIRIDIA D'EXPÉRIENCES



VARIATIONS EXPÉRIMENTALES DE *CHRYSIRIDIA MADAGASCARIENSIS*

Imprimé en France
TYP. FIRMIN-DIDOT & Cie
[illegible]